Verhandlungen

des

naturhistorisch-medicinischen Vereins

zu

Heidelberg.

Sechster Band.

1871 Dezember bis 1872 November.

Heidelberg.
Buchdruckerei von G. Mohr.
1872.

Inhalt des sechsten Bandes.

Verhandlungen
des
naturhistorisch-medizinischen Vereins
zu Heidelberg.

Band VI.

I.

Vortrag des Herrn Prof. H. Alex. Pagenstecher »Zur Kenntniss der Schwämme« vom 15. Dezember 1871.

(Das Manuscript wurde alsbald eingereicht.)

I. Geschichtliche Einleitung.

Die Untersuchungen, welche ich selbst in letzter Zeit an den Schwämmen des Heidelberger Museums vorgenommen habe und von welchen besonders diejenigen über einige an der Insel Mallorka gesammelten Interesse boten, mussten mich zu einem eingehenderen Studium der Literatur dieses zoologischen Gegenstandes veranlassen. Es hat mir dabei geschienen, es möge die Zusammenstellung der wichtigsten Ergebnisse eines solchen Studiums in der jetzigen Zeit, in welcher die Frage von der systematischen Stellung der Schwämme mit erhöhter Wärme behandelt wird und eben daraus ein besonderer Sporn gegeben ist, grade dieses Material zur Bearbeitung auszuwählen, auch für Andere von einigem Nutzen sein. Auch dürfte es Interesse bieten zu sehen, wie die Schwämme mehr als andere Theile des Thierreichs für ihre Auffassung vom »Geiste der Zeit« abhängig gewesen sind und nicht allein von den Fortschritten, welche ihre eigne Kenntniss machte, da die Erklärungen, welche man über ihren Bau zu geben wünschte der Schwierigkeiten halber direkt und allein aus ihnen nur unvollkommen gegeben werden konnten und man Ergänzungen suchte aus Untersuchungsergebnissen an anderem Materiale, welchem sie dann entsprechend angelehnt wurden. So in alten Zeiten, so heute.

Die geschichtliche Einleitung in die Kenntniss der Schwämme, welche ich hiernach dem Vereine zu bieten mir gestatte, soll selbstredend nicht ein erschöpfendes Repertorium, sondern nur einen Leitfaden bieten und wenngleich ich in dieser zum Drucke gegebenen Ausführung Manches aufzunehmen im Stande war, welches mündlich vorzutragen ungeeignet erschien, so bin ich doch auch hier nicht über dasjenige hinausgegangen, was ich für das Verständniss im Grossen und Ganzen dienlich erachtete. Allerdings nicht nur nach den Richtungen histologischer Untersuchung und organischen und physiologischen Verständnisses hin, sondern auch Betreffs der morphologischen Fragen und ihrer Verwerthung für systematische Anordnung.

Es macht diese Zusammenstellung durchaus keinen weiteren Anspruch als den denjenigen, welche mit dem Gegenstande weniger vertraut sind, durch die prägnantere Zusammenstellung den Ueberblick zu erleichtern und ihnen durch Bezeichnung der Quellen die Wege zum genauern Studium anzugeben, welches sie dann durch die in diesen Stellen vermerkten weitern Arbeiten bis zu den letzten Gränzen zu verfolgen im Stande sein werden. Es wird kaum nöthig sein, dabei vor allem Einzelnen auf die auch über diesen Gegenstand eben so geschickt wie genau geführten Jahresberichte von Leuckart im Archiv für Naturgeschichte hinzuweisen, welche bis zum Schlusse des Jahres 1869 vorliegen.

Bei günstiger Gelegenheit werden wir vielleicht auf die Geschichte der Kenntniss der fossilen Schwämme, welche wir für jetzt kaum berührt haben, zurückkommen.

1.

Der Gebrauch der Schwämme reicht in's hohe Alterthum. Ebenso wohl unter dem Namen *σπογγιά* wie *σπόγγος* und attisch *σφόγγος* aufgeführt, welche Wörter wohl durch *σποδέω*, fegen, von *σποδός* Asche abgeleitet sind, finden wir den Schwamm bei Homer und andern altgriechischen Schriftstellern. Die Gründe, auf denen man Schwämme fischte, waren wohlbekannt, das Gewerbe der Schwammsucher (*σπογγοκολυμβητής*, *σπογγοθήρας*) hatte seine besondern Benennungen.

Der Gebrauch war ein mannichfaltiger, namentlich zum Reinigen, zu Pinseln, frühzeitig in der Heilkunde, besonders bei den Wundärzten, auch zu Polstern unter Schienen und Helmen. Die Sorten wurden sehr verschieden geschätzt, die edelsten mit Purpur gefärbt.

Naturgeschichtlich wurden sie von Aristoteles in einer Weise behandelt, die gewiss macht, dass man im Volke sich mit ihren Eigenschaften beschäftigt hatte, aber erhebliche vorausgegangene wissenschaftliche Untersuchungen annehmen zu lassen nicht geeignet ist. Die Behandlung verfolgte drei Gesichtspunkte, erstens die Stellung im System, in der Weise, wie das Aristoteles überhaupt that, das heisst, indem die Eigenschaften der Einzelnen weniger zur vollständigen Charakterisirung eben jenes Einzelnen zusammengestellt, als zur Feststellung der vorkommenden Eigenschaften beispielsweise und im Vergleiche benutzt wurden, und in der dadurch bedingten Unvollständigkeit; zweitens die nähern Organisations- und Lebensverhältnisse; drittens die formalen Verschiedenheiten vorkommender Formen: die Arten.

Die erste Stelle ist von hervorragendem Interesse, weil sie zeigt, wie schon Aristoteles diese Wesen für Thiere ansah, ja seine Beweggründe dazu aus der Erfahrung des Volkes entnahm. Bei

der Auseinandersetzung über die Vergleichbarkeit der Thiere, ihrer Theile und ihrer Lebenserscheinungen sagt Aristoteles, dass Landthiere niemals in unveränderlichem Zustande (d. h. ohne Gestalt — und Ortsveränderung) leben, dass dagegen mehrere Wasserthiere ihr ganzes Leben an Steinen befestigt sind, wie manche Geschlechter der Muscheln; bevor er sich danach von diesen beständig festsitzenden zu denjenigen wendet, welche zwar für gewöhnlich anhängen, sich aber ablösen können, wie gewisse Seenesseln (Aktinien), die Nachts der Nahrung nachgehn, und zu solchen, die zwar lose sind, aber sich nicht bewegen können, wie Austern und Holothurien, schiebt er Folgendes ein: »Auch von den Schwämmen glaubt man, dass sie einige Sinnesempfindung haben, weil sie viel schwieriger abzulösen sind, wenn man nicht stille verfährt, wie die Schwammfischer aussagen.*) Die Schwämme sind hier also zu den Wasserthieren gestellt.

In dem berühmten Kapitel**) über die Verschiedenheit der Lebensäusserungen geht Aristoteles davon aus, dass in den meisten Thieren Spuren der menschlichen Seelenthätigkeit, auch für die einzelnen Formen, unter welchen sich diese äussert, seien, ja dass sogar die Natur unvermerkt vom Unbelebten zum Belebten übergehe. Auch an dieser Stelle werden die Schwämme erst aufgeführt, als man zu den Thieren gelangt ist, obwohl Aristoteles dann von ihnen sagt, dass sie in Allem den Pflanzen ähnlich seien. Man hat später oft gesagt und das wohl aus dieser Stelle geschlossen, Aristoteles habe die Schwämme bald zu den Pflanzen, bald zu den Thieren gestellt. Diese Pflanzenähnlichkeit in Allem bezieht sich aber zweifelohne nur auf die in Betreff solcher Wesen, die auf ihre Natur, ob diese thierisch oder pflanzlich sei, zweifelhaft sind, gerade zuvor angezogenen Eigenschaften, nämlich Angewachsensein, Unempfindlichkeit und Gleichartigkeit der Masse.

Auch der Schüler des Aristoteles, Theophrastos von Lesbos, dessen Epitome zu Aristoteles' Thiergeschichte verloren gegangen ist, scheint, soweit man aus dem Fehlen dieser Organismen in seiner Geschichte der Pflanzen erschliessen darf, die Schwämme für Thiere angesehen zu haben. Da er doch vielerlei Seepflanzen von Fern und Nah beschreibt, erwähnt er der Schwämme nur in einem Vergleiche, dass nämlich eine Seepflanze, welche die Schwammfischer die pelagische nennen, an der Nordküste bei Kreta besser gedeihe, wie auch die Schwämme und derartiges.***)

Für seine noch reichlicheren Angaben über Lebenserscheinungen scheint Plinius †) Quellen neben Aristoteles gehabt zu haben; er

---

*) *Αριστοτέλους ἱστορίαι περὶ ζῴων.* Lib. I Cap. 1. Ausg. Aubert und Wimmer I p. 196. Ausg. Cratander 1534. p. 3. 20.

**) Lib. VIII Cap. 1. Ausg. Aubert u. Wimmer II p. 112. Ausg. Cratander p. 114. 10.

***) Lib. III. VII. Interprete Gaza p. 55. 40.

†) Historia naturalis lib. IX Cap. X und XXXI Cap. XI.

erzählt, dass die Schwämme bluten, wenn man sie abreisst, dass sie Muscheln fressen, deren Schalen sich in ihnen finden; dass sie zu hören scheinen, wird wohl nur eine explicative Ausführung des von Aristoteles selbst Mitgetheilten gewesen sein. Diese Nachrichten gingen durch Andere, wie Plutarch, Aelian, hindurch und es wird wohl bis zur Regeneration der Zoologie, besonders bis Rondelet und Gesner, die Frage der Lebenserscheinungen der Schwämme kaum mehr selbstständiger Prüfung unterzogen, und in diesen neunzehnhundert Jahren, soweit einer überhaupt nach pflanzlicher und thierischer Natur frug, in den Schwämmen die letztere angenommen worden sein. Die gleichartige Benennung von Baumschwämmen und Rosenbedeguaren, welche mit zur Zusammenwerfung beigetragen haben mag, findet sich, wie es scheint, zuerst bei Marcellus.*)

Zweitens also hat Aristoteles den Einzelnheiten der Schwämme neben den Seenesseln den grösseren Theil eines Kapitels der Thiergeschichte gewidmet, welches sich theils mit den allgemeinen Eigenschaften, theils mit den Besonderheiten der verschiedenen Arten beschäftigt.

Zunächst unterscheidet er drei γένη.**) Man darf diesen Ausdruck hier nicht mit Gattungen übersetzen, noch in diesem zoologischen Sinne gebraucht erachten. γένος wird überhaupt von Aristoteles als ein Gruppenbegriff von aller ungleichstem Umfang angewandt. Wenn er z. B. sagt: Vom γένος der Vierfüsser gibt es zwar mehrere εἴδοι (was man sich ebenso wenig immer als Art denken darf), aber man hat ihnen selten Namen gegeben; Einzelnamen gibt es, wie Mensch, Pferd, Löwe, Hirsch; doch gibt es ein γένος, welches alle die sogenannten λόφουρα zusammenfasst (später γένος μωνύχων), denn sie paaren sich unter einander und pflanzen sich unter einander fort«, so steht hier deutlich schon εἶδος für einen höhern Begriff: Ordnung, Familie oder doch mindestens Gattung, also einen Zwischenbegriff, γένος aber geradezu für die Klasse. Bei den σπόγγοι aber handelt es sich für die drei jetzt zunächst aufgeführten Formen sicher nur um Sorten von Badeschwämmen. Allerdings mussten solche als Gegenstände von bedeutendem Werth und je nach Sorten sehr verschieden, stark klassifizirt werden. Die Klassifikation und ihre Begriffe richteten sich eben nach dem Material und nach dem Anschein von Bedeutsamkeit der Eigenschaften, sie war nicht schematisch. Auf der Hand liegt es, dass Aristoteles unter den Badeschämmen nicht eine Anzahl von Gruppen annehmen wollte, welche einzeln gleichwerthig seien der der Vierfüsser. Hier also ist für γένος so deutlich wie irgendwo der Beweis gegeben, dass es eine ganz unbestimmte Zusammenfassung, eine Gruppe ist.

---

*) Conr. Gesner. Historiae animalium lib. IV 1558. p. 1064 ff.

**) Lib. V Cap. 16. Ausg. Aubert und Wimmer I p. 492. Ausg. Cratander p. 78.

Zuerst also handelt Aristoteles drei Sorten ab: *μανός*: genus rarum der Uebersetzer, d. h. ein lockerer Schwamm, mit zu geringem Zusammenhang oder zu geringer Zahl der festen, fasrigen Elemente, welcher aber am grössten wird; *πυκνός*, genus densum s. spissum, ein dichter Schwamm, die weichste Sorte; und *ἀχίλλειον*, welche Sorte, etwas fester als die *πυκνοί* zugleich die feinste, dichteste und dauerhafteste sei (*λεπτότατος καὶ πυκνότατος καὶ ἰσχυρότατος*). Die Uebersetzer nennen diese wohl den Achillesschwamm, entweder ohne dass wir bemerkten, was sie dabei gedacht oder wohl auch mit besonderer Beziehung auf die Benützung zum Unterlegen unter Waffenstücke. Es scheint eher thunlich diesen Namen auf *ἀχίλλειον* Gerstenkuchen oder Klöse, die etwa der Maispollenta ähnlich sein mochten und denen dann diese Schwämme an Farbe, Ansehn des lockern Gefüges und Elastizität gleichen mochten. Etwas der Art kann wohl nur Imperato veranhaben zu sagen, dass die spongia schiacciata, gepresster Schwamm, Pressschwamm, ihren Namen *ἀχίλλειον* ihrer Feinheit und Festigkeit verdanke. *ἰσχυρός* übersetzt O. Schmidt*) mit »fest«, ich lieber mit »dauerhaft«, und als »Widerstand leistend« haben es auch schon Aeltere genommen. *λεπτός*, mit welchem Schmidt »recht nichts anzufangen weiss« scheint sehr passend durch »fein« wiedergegeben werden zu können. Diese vorzüglichste Sorte, welche damals Helmen und Schienen unterlegt wurde, damit sie beim Schlagen weniger dröhnten, stimmt wohl überein mit den feinsten, meist kleinen Schwämmen, welche jetzt für Frauentoilette mehr als mit Silber aufgewogen werden.

Aristoteles hat nun weiter von den »dichten« Schwämmen eine Untergruppe besonders fester und rauher mit dem Namen *τράγοι* bezeichnet; das ist bei den Lateinern als hirci wieder zu finden und hat die Grundlage zu Nardo's Gattung Hircinia gegeben. Schmidt hat hierfür eine Erklärung gar nicht versucht. Aber es geben schon, nach Gesners Citaten aus Belon und Rondelet, Dioscorides, dann Plinius an, dass man unter den Schwämmen M ä n n c h e n und W e i b c h e n nach Grösse und Häufigkeit der Oeffnungen, Röhren oder Kavernen unterschied; und nun sagt uns Rondelet ausdrücklich, dass die französischen Fischer noch im sechszehnten Jahrhundert die *πυκνοί* oder densae: éponge femelle nannten. Da wird es ganz deutlich, dass die *τράγοι* die Männchen, die Böcke zu den *πυκνοί* sind, und es hat nur Aristoteles von den Weibchen neben den *τράγοι*, vielleicht absichtlich, um nicht missdeutet zu werden, zu reden unterlassen, während beide Ausdrücke durch zwei Jahrtausende im Munde des Volkes erhalten blieben. Auch Imperato nannte diejenigen Schwämme spongie hircine, aus deren grossen Oeffnungen mächtig Wasser strömt. Dann ist kaum ein Grund vorhanden, wie Esper und Johnston**) eine Be-

*) O. Schmidt, die Spongien des adriatischen Meeres 1862. p. 2.
**) History of british Sponges and lithophytes 1842 p. 45.

ziehung des Namens τράγος zum Rauhen und Haarigen anzunehmen oder auch wie Esper hier an einen besondern Bocksgestank zu denken. Dass manche Schwämme hässlich riechen, wussten allerdings schon ältere Autoren.

Aristoteles behandelte diese Sorten, wir können sagen »die Hauptschwämme«, ausführlich und fertig auf ihre Sinneswahrnehmung, gelegentliches festeres Zusammenziehn, ihre Parasiten in dem Pinnotheres ähnlichen Krebsen, Würmern u. a., auf ihr Wiederwachsen aus den Stümpfen und ihre Ergänzung nach Verstümmelung, die lokalen Verschiedenheiten, Färbung, Art des Anwachsens, die Oeffnungen, die diese schliessende Hautausbreitung.

Danach stellte er allen genannten Sorten zusammen eine vierte Form gegenüber, die ἀπλυσίαι. Während die früher genannten Sorten nur im Leben und unausgewaschen schwarz sind, lassen diese sich gar nicht auswaschen, werden auch nicht nach Absetzen des Schlammes weiss, sondern bleiben schwarz. Sie haben grosse Poren, sind aber sonst ganz dicht, lungenartig, inwendig klebriger als die σπόγγοι. Sie werden allgemein als »am meisten von Allen empfindlich« und als »πολυχρόνοι« angesehn. Belon scheint, nach Gesner, das als »alt« gegenüber dem »recentes« verstanden zu haben. Die Uebersetzung der Berliner Akademie gibt, nach O. Schmidt, »diu vivere« und auch Aubert und Wimmer übersetzen »lange Dauer habend«, indem sie zugleich irrig das μάλιστα παρὰ πάντων zu ὁμολογεῖται, wo es nahezu ein Pleonasmus ist, statt zu αἴσθησιν ἔχειν beziehn. Ich glaube man muss sich dem Belon anschliessen. Man sah diese Schwämme, wohl hauptsächlich, weil sie so voll vermeintlichen Schlammes staken, für alt an. Auch die Festigkeit stimmte dafür und da nach Aristoteles Grundsätzen die Sinnesempfindung mit dem Alten zunehmend gedacht wurde, blieb vielleicht dabei auch die Zunahme dieser Eigenschaft nicht ausser Betracht.

Ohne Zweifel haben wir hier eine besondere, zum Dienste eines Badeschwammes unbrauchbare Gattung vor uns.

Eine ganz sichere Deutung der Sorten und Arten der Schwämme des Aristoteles mag wohl ein Augenschein der Eigenschaften und die noch erhaltene Bezeichnungsweise etwa auf kretensischen Schwammfischereigründen zu geben im Stande sein. Aber bis dahin werden wir getrost mit O. Schmidt annehmen können, dass μανός, πυκνός, ἀχίλλειον und τράγος echte Badeschwämme aus dem Genus Spongia sens. strict. gewesen seien: μανός etwa der Pferdeschwamm Sp. equina O. Schm., πυκνός vielleicht Sp. mollissima O. Schm., ἀχίλλειον meinetwegen auch Sp. zimocca O. Schm., soweit das Alles Arten sind; Aplysia aber eine Art der Gattung Sarcotragus oder Cacospongia, jener den Fischern ebenso unnützen als gemeinen Trugschwämme.

Es ist unverkennbar, dass Aristoteles*) unter dem Namen

*) Ausg. Aubert und Wimmer I p. 406.

τήθυα, welcher später, wie wir sehen werden, bewusst einer Schwammgattung zugetheilt wurde, in der Hauptsache ausführlich eine Aszidie beschrieben hat. Es finden sich aber über τήθυα sehr auffällige Bemerkungen: dass der Körper ganz fleischig sei, keinen Darminhalt (περίττωμα) noch Leber (μήκων*) zeige. Sollte das neben der so genauen Anatomie der in Vergleich genommenen Schnecken und Muscheln wirklich ein Uebersehen sein? Liegt nicht vielmehr der Gedanke nahe, die bei Dioscorides, Aldrovandi, Donati, Olivi und vielen Andern vorgekommenen Missdeutungen der Tethya lyncurium, Suberites domuncula und ähnlicher merkwürdiger Schwämme seien ältern Ursprungs und es seien solche Formen schon früh in andere Gruppen genommen und obwohl bekannt, doch nie, wegen ihres sehr abweichenden Ansehns, von den Alten mit unter die σπόγγοι gerechnet worden, deren wissenschaftliche Umgränzung erst durch das Mikroskop möglich wurde?

Die äusserst gründliche Abhandlung Gesners (l. c.) gibt uns vor dem eignen corollarium ausführlichste Mittheilung über der Aeltern und namentlich der kurz vorausgegangenen Belon und Rondelet Ansichten und Erzählungen über die Schwämme und gibt so den Gesammteindruck von dem, was die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts von diesen Geschöpfen wusste und dachte, Alles in der bekannten Weise: gründlichste Citate, eigne Meinung über die Natur, Untersuchung der Nomenklatur, Verzeichnung der Verwendung, namentlich auch der medizinischen. Jene eigne Meinung Gesner's ist, die Schwämme seien nicht Thiere, kaum Zoophyten; es solle aus ihnen und den Seenesseln eine dritte Gruppe zwischen Pflanzen und Thieren gebildet werden, da sie von jenen das Angewachsensein, von diesen aber nach bestimmten Zeugnissen Blut, Empfindung, Ueberlegung und Bewegung haben. Diese Meinung, welche uns also schon damals ausdrücklich ein drittes Reich wie jüngst das der Protisten Häckels, wenn auch auf andere Motive, schaffte, ist kaum mehr als eine Deklaration des Aristoteles.

Weiter ging Rondelet, welcher die Schwämme als ganz der Empfindung und Bewegung anderer entbehrend und pflanzenähnlich erklärte, während Aldrovandi**), und ihm nachschreibend Johnston d. Ae.***) die Schwämme, d. h. die echten Spongien, wenigstens unter den Thieren nicht erwähnten. Ueber die Tethyen theilen diese beiden uns mit, dass sie an der Adria Schwämme

---

*) Es ist unmöglich mit Aubert und Wimmer I p. 399 unter μήκων die Niere zu verstehn, da doch die μήκων bei den Napfschnecken in der Tiefe des Gewindes, bei den Muscheln in der Nähe des Schlosses (also mehr vorn als hinten) und bei den Schnecken am Anfange des auf den Magen folgenden Darmtheils sich befinden soll. μήκων kann hiernach nur die Leber sein.

**) Ulysses Aldrovandi de reliquis animalibus exanguibus ed. 1623. p. 189.

***) Historiae naturalis de exanguibus aquaticis libri IV 1665 p. 56.

genannt werden. Die abgebildeten Tethyen sind dann auch wenigstens zum Theil sicher Schwämme im jetzigen Sinne, während eine sichere Aszidie als Mentula marina mit den Holothurien vermischt wird.

Das sind die Grundzüge des ersten Theils der Geschichte der Schwämme, welcher als der des Aristoteles und seiner Nachfolger bezeichnet werden kann und aus welchem weitere Einzelnheiten anzuführen unnöthig sein dürfte.

2.

Die erste wesentliche Erweiterung erfuhr danach die Kenntniss der Schwämme durch den Neapolitaner Ferrante Imperato.*) Nach ihm sind die Schwämme den fungi (Tangen und andern) verwandte Seegewächse; ihr Körper von fester Wolle, mit Röhren, ist umhüllt und ganz durchsetzt von häutigem Schleim (mucagine membranosa). Sie haben in sich eine Bewegungsfähigkeit in zwei Richtungen, zum Zusammenziehn und Ausdehnen, und es entspricht das der Eigenthümlichkeit ihrer Materie. Ihre Sinnesempfindung und ihr Leben mit der Kraft, sich in sich zusammenzuziehn, sitzt eben in ihrer Schleimsubstanz. Während das Zusammenziehn (die Kontraktilität) eine seelische Eigenschaft, nur an Lebenden wahrnehmbar ist, bleibt die Bewegung des Ausdehnens (die Elastizität) auch den todten Schwämmen und ihrer Wollfaser, lanosità, wenn die Schleimsubstanz ausgewaschen ist. Zu dieser über Aristoteles hinausgehenden histologisch physiologischen Auseinandersetzung kommt eine gleichfalls reichere morphologische Artunterscheidung. Imperato beschrieb die spongia globosa, melonenartig, die schiacciata, breitrund (das *ἀχίλλειον* der Alten), die sehr grosse schiacciata del oceano, die hircina mit grossen Poren, die velare mit so spärlichem Gewebe, dass nach Auswaschen des mucago die Faser fadig (filosa), nicht wollig erscheint. Wenn die ersten Formen sich an Aristoteles anlehnen mögen, so thut das die letzte nicht, es wird wohl eine lockere Spongelia gemeint sein. Die nachfolgenden, die nach ihrer Gestalt mit Vogelfüssen, gleichmässig ausstrahlenden Vogelschwänzen und mit Hirschgeweihen, oder nach der Beschaffenheit mit Seilen verglichen werden, sind wahrscheinlich solche Kieselschwämme gewesen, deren Nadeln durch mehr oder weniger entwickelte Schwammhornsubstanz zusammengehalten werden. Diejenigen endlich, welche als fuchi (fungi) spongiali beschrieben werden, als Schwämme mit solider Axe, und umhüllender weicherer Substanz, so von den überall gleichartigen Spongien unterschieden, mögen den Charakter der Gattung Axinella O. Schm. gehabt haben. Deren beschrieb Imperato von Gestalt der Bärte,

*) Ferrante Imperato de historia naturali libri XXVIII. Neapoli 1599. lib. 27: Delle consistenze e vegetali marini, p. 127: Spongie e loro diverse spezie.

Baumwurzeln, Luftwurzeln des Epheu, bis zu Fusslänge und eine mit getheilten Aesten erhielt vom Vergleiche mit einer Wasserpflanze den Namen Spongia tupha. Bei einer andern stehen die Aeste gleich denen einer Fichte ringsum. Von einer schönen »Spongia di forma arborea« gibt Imperato eine Abbildung. Auch die unter Alcyonium durum und stupposum abgebildeten Gegenstände dürfen wohl für Schwämme gehalten werden.

Es scheint, dass Imperato von den Zeitgenossen zu wenig gekannt wurde, und es machte die Auffassung der Schwämme als thierisch belebter Körper in den nächsten Jahrhunderten zuerst eher Rückschritte. Hatte Gerarde*) 1575 sie für eine Art zusammengewobenen Seeschaumes gehalten, so entsagte auch Ray, der mit Imperato der wolligen Beschaffenheit der Schwämme erwähnte, der frühern Ansicht über die thierische Natur gänzlich und bildete theilweise die des Rondelet bestimmter aus. Er sah die alten Mittheilungen über Bewegungen, Kontraktilität und Nahrungsaufnahme theils als unverbürgt, theils als falsch an, wohl wesentlich durch die allerdings für sich richtige Ansicht geleitet, dass die in den Höhlen sich findenden Schalthiere hineingekrochen seien, um Schutz zu finden, nicht aber vom Schwamme verspeisst. Auch schien ihm das Wiederaufwachsen aus der Wurzel sehr für pflanzliche Natur zu sprechen. Die Spongia panicea der Spätern figurirt bei Ray als Alcyonium.

Die Zustellung zu den kryptogamischen Algen hielt denn auch Linné, auf den Ray überall einen sehr grossen Einfluss gehabt hat, bis zur zehnten Ausgabe des Systema naturae fest, soweit er überhaupt der Schwämme gedenkt. Ich finde so in der zweiten Ausgabe von 1740 unter Cryptogama: Lithophyta: die Gattung Sponzia neben Millepora, Lithophyton (= Keratophyton oder Gorgonia), Tubipora, Madrepora, Cellepora, Sertularia und während in der sechsten von 1748 die andern Lithophyta zu den Vermes unter die Thiere hinübergerückt sind, fehlt Spongia ganz. Erst allmälig machten sich wie für die Korallen, so auch für die Schwämme die neueren Wahrnehmungen geltend, welche die Aristotelische Auffassung derselben als Thiere zu bestärken geeignet waren.

Schon 1710 hatte der Graf Marsigli**) von Bologna die Poren einiger eben aus der See genommenen Schwämme sich zusammenziehen und erweitern sehen, ohne sie jedoch darum für Thiere ansehn zu wollen. Es kamen dann die berühmten Beobachtungen von Peyssonel***), welche das Wesen der Korallenthiere sicher stellten und die von Trembley und Jussieu über den grünen Süsswasserpolypen. Die verwandten Zoophyten oder Lithophyten, die

*) Vergl. Johnston, History of British Sponges and Lithophytes 1842.
**) Histoire physique de la mer p. 53. Philos. transactions 55 p. 284.
***) Philosophical transactions 1752. Die Beobachtungen über das den Blumen ähnliche Oeffnen und Schliessen der Polypen datiren von 1727.

nun in einer ganzen Menge von pflanzenähnlichen, festsitzenden Formen in das Thierreich gelangten, zogen die Schwämme trotz ihrer minderen Eigenschaften mit sich und über das Ziel hinaus war man nun bemüht auch in der Beziehung eine Identität auszufinden, dass wie in den Korallen, so in den Schwämmen, wurmartige (im Sinne Linné's) Thiere gefunden werden müssten, welche als die Erzeuger der von ihnen bewohnten Gehäuse anzusehn seien. Das geschah einmal von Peyssonel*) selbst, welcher in Würmern, welche Schwämme aus dem Antillenmeer häufig durchzogen, diese thierischen zugehörigen Leiber zu finden vermeinte. Dann von Donati**), welcher die Polypen von gewissen Schwämmen, die er aber als Alcyonien beschreibt, in den in deren Höhlen allerdings nur manchmal gefundenen und auch abgebildeten Würmern vor sich zu haben glaubte. Da haben wir denn also schon, wenn allerdings auf ganz andere letzte Beweismittel als heute, doch wohl im Ganzen von einem ähnlichen naturwissenschaftlichen Drange veranlasst, die Verbindung der Schwämme mit den Polypen. Donati ist viel bedeutsamer geworden durch den Fortschritt, welchen er in die Histologie der Schwämme mit Beschreibung und Abbildung von Kieselnadeln brachte. Denn von Schwämmen, wenn auch unter dem Titel des Alcyonium, einen Namen hergeleitet von der Nestgestalt des Ganzen oder der grossen einer Nesthöhle ähnlichen Oeffnung und hinweisend auf das Nest des Eisvogels, Alcyon, Alcyonium primum des Dioscorides, von den Tethyen des Aldrovandi und Boccone und deren Meerorangen rührten die verschiedenen Sorten von spindelförmigen und ankerähnlichen Nadeln her, die sowohl im gefügten Zusammenhange als in Vergrösserung vereinzelt abgebildet wurden. Der Name Tethya wurde dabei beschränkt auf die Formen, in welchen Kopf und Augen und damit Bewegung und Bewusstsein fehle, d. h. in Wirklichkeit auf Formen, in welchen der parasitische Wurm der Alcyonien nicht vorkam. Auch hätten diese, wie der Durchschnitt zeige, weder Eingeweide, noch Fortpflanzungsorgane, also ganz ähnlich der Angabe des Aristoteles. Solche Tethyen entsprechen nun nach Gesammtbild und Nadeln unbedingt der Schwammgattung dieses Namens. Ihrer sollen sich zwei Arten unterscheiden lassen nach centrirter oder excentrischer Anordnung des Gewebes.

Wie schon Jussieu***) früher vergeblich in den Schwämmen nach Polypen gesucht hatte, so trat Plancus, wie nebenbei der Unterscheidung von zwei Arten von Tethya, ausdrücklich jenem Irrthum in der Betreff der vermeintlichen Polypen entgegen. Mit mehr Wirkung aber thaten das Ellis und Solander.†) Statt her-

*) Philos. transactions 1757.

**) Vitaliano Donati: Essai sur l'histoire naturelle de la mer adriatique. Franz. Uebers. v. 1758 p. 56 Das Original wurde 1750 gedruckt.

***) Mémoires de l'Academie 1742.

†) Philosophical transactions 1765. p. 280.

vorkommender Polypen sahen sie an den »Mäulern« der Schwämme an der englischen Küste die von Marsigli erwähnten Zusammenziehungen und Erweiterungen und Austreten und Eintreten von Wasser.

Somit schien festgestellt, dass man die Schwämme nicht unter den Korallen unterbringen dürfe, sondern sie als Thiere »sui generis« betrachten müsse. Die Aehnlichkeit mit echten Alcyonien in: zusammenhängendem Kanalsystem, den Fasern, der gelatinösen Masse — und andrerseits die Ungleichheit in Betreff der oscula, namentlich der Mangel des achtstrahligen Sterns um die Mäuler bei den Schwämmen schien Ellis für die Schwämme aus der Verwandtschaft auch die Zutheilung zu den Thieren, hinwieder auch ihre Sonderstellung zu begründen. Auch gab Ellis einige hübsche Abbildungen und bescrieb mit Solander dreizehn Arten.

Bei Pallas*) finden wir schon sieben und zwanzig, in der Ausgabe von Herbst**) dreissig Arten. Sie bilden die fünfzehnte Gattung der Zoophyten, hinter Alcyonium und Pennatula und vor den Ambigua: Taenia, Volvox, Corallina. Mit dem Alcyonium cotoneum (später A. cydonium, Quittenapfel), dem ersten des Dioscorides, verband Pallas wieder die Tethya sphaerica des Donati als Alcyonium auranteum. Für Spongia ist die Diagnose: animal ambiguum, crescens, torpidissimum, stirps polymorpha, e fibris contexta, gelatina viva obvestitis. Oscula oscillantia, seu cavernae cellulaeve superficiei. Sie scheinen Pallas die Verbindung zu algae und fungi, selbst am Ende der thierischen, wie diese am Ende der pflanzlichen Reihe. Die Artunterscheidungen des Pallas beruhen auf Verschiedenheit des Fasergewebes in Festigkeit, Dichtigkeit, Regelmässigkeit und Gestalt. Obwohl sicher nicht blos Hornschwämme aufgeführt werden, z. B. namentlich die Spongia fluviatilis, ist doch bei den Spongien nirgends und nur bei Alcyonien von asbestartigen Nadeln die Rede. Was solche hatte, hätte man wahrscheinlich schon deshalb zu den Alcyonien, nicht zu den Schwämmen gestellt.

Die Mittheilungen von Ellis und das Vorgeben von Pallas waren bestimmend für Linné. 1767 erschienen die Schwämme mit sechszehn Arten unter den Zoophyten mit der Diagnose: Spongia: foraminibus respirat aquam, stirps radicata, pilis contexta, flexilis, bibula; und in der ed. Gmelin zwischen Alcyonium und Flustra mit fünfzig Arten und der Diagnose: Animal fixum, flexile, polymorphum torpidissimum, contextum vel e fibris reticulatis, vel e spinulis gelatina viva vestitis, osculis vel foraminibus superficiei aquam respirans. Die unter andern aufgeführten S. ciliata, von Fabricius von Grönland gebracht, und die von Solander und Ellis

*) Elenchus zoophytorum 1766.

**) Charakteristik der Thierpflanzen, übersetzt von Wilkens, herausgegeben von Herbst 1787, II Th. p 212: Saugschwämme.

beschriebenen S. coronata und botryoides sind unzweifelhaft **Kalkschwämme**, deren Nadelkrone wahrgenommen und in der Diagnose verwendet war. Uebrigens sind auch hier die Nadeln nicht beachtet. Ein halbes Dutzend Schwämme werden auch wohl in der Gattung Alcyonium stecken. Fabricius selbst beschrieb 1780 in seiner fauna Grönlandica vier Schwämme, welche er in genanntem Lande als Missionär gesammelt hatte.

Trotz Allem dauerte der Mangel der Anerkennung der thierischen Natur der Schwämme, wenn auch mehr vereinzelt, noch lange fort. So in der nächsten Zeit bei Forskall, Spallanzani, Esper, Targioni Tozetti, noch viel später bei Gray*), in der ersten Zeit, dann bei Oken**), der allerdings aus naturphilosophischen Gründen auch die Korallen niederer als Pflanze und Thier gestellt hatte***), vielleicht richtiger ausgedrückt, sie ebenso wohl ausserhalb des eigentlichen Pflanzenreichs als des eigentlichen Thierreichs stehend ansah, und bei Burmeister, dessen Zoonomische Briefe 1856 ihnen keine Berücksichtigung schenkten.

Vergeblich suchte Cavolini solchen Zweifeln durch das Experiment ein Ende zu machen. Er hatte in seiner Abhandlung über die Pflanzenthiere †) die Korallinen nach Untersuchung ihrer Fruktifikation und andere Seepflanzen, welche wegen ihrer absonderlichen Form von den Aeltern als Seepomeranzen, Seebälle, Seenudeln u. dgl. den Thieren, besonders den Alcyonien zugetheilt worden waren, in eine richtigere Stellung gebracht. Dem fügte er die Versuche bei, welche er gemacht habe, um andrerseits an der spugna carnosa, einer schlecht auszuwaschenden und deshalb wenig brauchbaren Schwammsorte, zu beweisen, dass nicht alle Wesen pflanzlich seien, welche der Ortsveränderung und der Bewegung der Theile entbehrten. Die Taucher hatten auch ihm versichert, dass sie beim Ablösen eine ähnliche Zusammenziehung wie bei Aszidien spürten. Was er selbst aber davon nach Reizungen wahrnehmen konnte, war mindestens äusserst gering. Wichtig ist, dass schon Cavolini eine beträchtliche Anzahl abgelöster Schwämme, die er vermittelst durchgezogener Fäden an Unterlagen untermeerisch in einer Grotte befestigte, wieder anwachsen, sie auch unter einander verwachsen sah. So stellte er die Grundlagen der spätern Schwammzuchtversuche sicher. Dabei sah er über die eigentlichen Schwammstücke hinaus die Stricke sich mit schleimiger Schwammmasse überziehn, also die Reproduktion der gelatinösen Masse vor dem Fasergerüst, welche Entdeckung O. Schmidt††) dem

*) Zoological journal I 1824.

**) Allgemeine Naturgeschichte III. 1. 1841. p. 210, wo er die zwei alten Formen von Spongilla und nur fünf von Spongia aufführt, ohne irgend der Kieselnadeln zu gedenken. Tethyum ist ihm identisch mit Ascidia.

***) Biologie 1805.

†) Memoria per servire alla storia de Polipi marini, 1785. Uebersetzung von Sprengel 1813 p. 124.

††) Spongien des adriatischen Meers 1862 p. 3.

Olivi *) zuschreibt, welcher bald hernach zwölf adriatische Schwämme beschrieb. Wenn endlich Grant **) meint, Cavolini habe gewusst, dass die Schwämme die Nahrung nicht durch die grossen Oeffnungen, sondern durch kleinere aufnähmen, so scheint mir das durch den allerdings bei ihm gewählten Ausdruck »Poren« doch noch nicht verbürgt.

Prachtvolle Abbildungen, wie sie für die äussere Form und Färbung kaum besser, wenn auch zierlicher hergestellt werden können, gab Esper ***) zunächst von fünf und vierzig, im Ganzen aber von acht und fünfzig Arten. Unter diesen tritt das Alcyonium primum der Alten als Spongia infundibuliformis auf, die Arten von Ellis, Pallas, Linné werden berücksichtigt und neue zugefügt. Von den Geweben werden neben gröbern Fasern. pili, feine Seitenhaare, fibrae, beschrieben. Von Kieselnadeln ist nicht die Rede, obwohl vom Flussschwamm erzählt wird †), dass er durch die feinen Spitzen des Gewebes Entzündung auf der Haut erregen könne. Die Tethyen sind nicht unter die Schwämme aufgenommen, aber doch einige andere von den früher als Alcyonien beschriebene Formen; durch die Kalkschwämme ist das Gebiet deutlicher als bei Linné über das der Hornschwämme und der ihnen ähnelnden Kieselschwämme hinaus erweitert. Die nach Linné ††) von Blom entdeckten »Samenkörner«, gemmulae, des Flussschwammes, welche so oft als Beweis pflanzlicher Natur genommen wurden, traf nach Esper zuerst Medizinalassessor Frischmann im Keimen und beobachtete ihre Entwicklung im Schwamme.

Mir erschien es immer von besonderem Interesse, wenn die von Esper abgebildeten Arten unter genauerer Untersuchung und Beschreibung des innern Baus und der Gewebselemente gesichert werden könnten und wenigstens für einige dünkte mir das selbst durch ältere, trockene Exemplare der Heidelberger Sammlung, über deren Ursprung mir bis dahin nichts bekannt geworden ist, thunlich. O. Schmidt und Bowerbank haben eine solche Hoffnung für kaum zulässig gehalten, weil die äussere Gestalt der Schwämme zu veränderlich sei und spezifisch erscheinende Gestaltung gleichmässig bei ganz verschiedenem Bau vorkomme. Jetzt aber, wo O. Schmidt die anfänglich so Vertrauen erweckenden Mittel mo-

---

*) Zoologia adriatica 1792. In Chioggia lebend, wies er den Zusammenhang zwischen Thierverbreitung, Tiefe und Grundbeschaffenheit in der Zone des flachen Sandes, des Kalkfelsens und der in den Golf hineingeschobenen Schlammzunge nach. Er führte Alcyonium domuncula, welches ein Schwamm ist, in die Wissenschaft ein, und verwechselte andere Schwämme der Gattung Tethya mit Alcyonien, die nahe Verwandtschaft der Gattungen hervorhebend.

**) Edinburgh philosophical journal XIII p. 334.

***) Die Pflanzenthiere II Theil. 1794. Fortsetzungen der Pflanzenthiere I Theil 1797.

†) Pflanzenthiere II. p. 243.

††) ed. Gmel: Systema naturae I. P. 6 p. 3825.

derner Klassifikation gleichfalls mehr und mehr aus den Händen verliert, scheint eine Verwendung des von Esper so trefflich dargestellten Habitus der Schwämme, einer wahren Physiognomik, mindestens zu einer Kombination mit den Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchung für die Unterscheidung wieder an Werth zu gewinnen.

Um so angenehmer ist es, dass so eben E. Ehlers neun und zwanzig als Spongia und drei als Alcyonium von Esper beschriebene Schwämme nach den Originalien des Erlanger zoologischen Museums einer für die Bestimmung hauptsächlich an O. Schmidt sich anlehnenden Prüfung unterzogen hat.*)

Lamarck**) wurde in seiner Behandlung der Schwämme, über deren Charakter er unsicher war, die für Thiere zu halten er aber doch mehr geneigt war, geleitet von der Zutheilung zu den Polypen. Nur so lässt sich erklären, dass er die in der besondern Gattung »Spongilla« geschilderten drei Flussschwammarten von den übrigen Schwämmen ganz absondert. Die erstern finden unter des Polypes à polypiers d'une seule substance, première section: fluviatiles fixés, ihren Platz neben Alcyonella, eingeschoben zwischen dieser Gattung und Cristatella, einem polypier fluviatile libre flottant. Sie sind abgelöst von Spongia, weil sie nur aus einerlei Substanz beständen, nicht aus zweierlei, der Hornfaser und der schleimig erdigen Pulpe, und kleine Körnchen, gemmulae, enthielten, welche bis dahin bei den wahren Spongien nicht vorgefunden waren. Die echten Spongien dagegen stehen unter den polypes à polypiers de deux substances, section VII: empatés, nach Flabellaria und vor Tethia und Alcyonium.***) Es sind ihrer allein hundert und vierzig Arten. Merkmal sind die biegsame netzförmig zusammenhängende Hornsubstanz und die sehr vergängliche Schleimsubstanz, welche die Polypen enthalte, aber freilich: polypes inconnus! Ich sagte oben, Lamarck sei bei dieser Behandlung geleitet gewesen von der Zutheilung der Schwämme zu den Polypen. In gleicher Weise nämlich werden die wirklichen Polypen zerrissen, die Aktinien eben so weit von den Korallen getrennt; wie hier die Kalkwände, so erschien bei den Schwämmen das Röhren bildende Netzwerk als wichtigstes Merkmal, die Trennung benöthigend. Als Verbindendes schwebten dann über Allem die Polypen und für die Schwämme wurde die Zutheilung aus der auffälligen Aehnlichkeit mit den Alcyonien begründet — den echten mit wirklichen Polypen. Dass man bei Spongien die Polypen nicht finde, wurde aus der Kleinheit, Vergänglichkeit und Durchsichtigkeit erklärt. Die ausdrückliche Verbindung der Schwämme mit den Polypen,

*) Die Esper'schen Spongien, Programm 1870.

**) Histoire naturelle des animaux sans vertèbres II 1816 p. 98. Das System schon in Annales du muséum T. XX 1813 p. 305. Dann 54 Arten p. 370 ff. und 84 weitere p. 482 ff.

***) l. c. p. 345.

die heute wieder grossen Beifall findet, ist also hier wie früher auf die falschen Polypen, die Würmer, des Peyssonel und Donati, so jetzt auf die idealen des Lamarck, wie dort für Tethya, so hier für Spongia selbst versucht. Alles schon da gewesen!

Die Eintheilung machte Lamarck nur nach der Form und ist dieselbe ohne allen Werth.

Die nächste Gattung Tethia*) ist durch die kuglige Gestalt, die Anordnung radiäer Fasern in Bündeln und Rinde ganz bestimmt als die fortan unter diesem Namen (auch Tethyum, Tethya und Tethea) geführte Schwammgattung charakterisirt und von Alcyonium getrennt. Von der Gestalt der Nadeln ist keine Rede, da doch Donati angeführt wird, selbstverständlich nicht von deren kiesligem Charakter. Sechs Arten sind aufgeführt.

Eine vierte Gattung Geodia lässt sich als Rindenschwamm erkennen, ohne dass die Beschreibung, nach einer einzigen Art, die Uebereinstimmung mit der Gattung Geodia bei O. Schmidt sicher stellt. Wir haben also bei Lamarck vier seitdem beibehaltene Schwammgattungen.

Endlich ist es sicher, dass unter der Gattung Alcyonium noch Schwämme stecken, so Alcyonium domuncula und wohl die meisten der zweiten Gruppe à oscules des cellules non apparens sur le polypier sec, wie denn Lamarck die Alcyonien und Schwämme für so nahe verwandt erklärte, dass die für beide Gattungen gewählten Charaktere bei gewissen Arten eine unvermeidliche Unsicherheit oder Willkühr (un arbitrair) der Zutheilung gestatteten.

Bosc**) schloss sich an Lamarck für Spongia ziemlich an, ohne jedoch Tethia oder Geodia beizuordnen.

Lamouroux***) führte 163, später 200 Arten auf. Er studirte die Schwämme selbst am Strande von Calvados und, obwohl er sie wie Lamarck unter die Rindenpolypen stellt, hielt er doch für möglich, dass die schleimige Masse, sich in ihrer Form nach der Wohnung fügend, selbst den thierischen Leib für das Polypengehäuse darstelle, belebt, theilbar ohne Vernichtung, ohne sichtbare Organisation und Bewegung.

Bestimmter aber trat Schweigger†), der die Schwämme bei Genua und Nizza beobachtet hatte, der Auffassung des Lamarck betreffs der vermeintlichen Polypen der Schwämme entgegen. Er und Guettard bemühten sich die Eintheilung zu verbessern, auch mit Rücksicht auf fossile Formen und Guettard††) machte sieben Gattungen: Eponge, Mané, Trage, Pinceau, Agaze, Tongue, Linze.

Montagu beschrieb neun und dreissig englische Arten†††).

---

*) p. 384.
**) Vers. 1827. T. III. p. 161.
***) Histoire des polypiers coralligènes flexibles. 1816.
†) Handbuch der Naturgeschichte. 1820.
††) cf. Grant. Edinburgh philosoph. journ. XIII. 1825. p. 99.
†††) Wernerian memoirs II p. 71. 1818, nach Bowerbank schon 1812.

3.

Nach dieser Blüthezeit der Artenmacherei war es Zeit, dass Andere sich wieder dem Studium des innern Baus zuwandten.

Die Entdeckung Donati's in Betreff der Nadeln von Schwämmen wurde zunächst wiederbelebt und auf wahre Spongien ausgedehnt durch Gray*). Derselbe glaubte dabei, dass das Skelet aller Schwämme aus in der Längsrichtung zusammengeordneten durchsichtigen spindelförmigen spicula bestehe, welche bei den fasrig erscheinenden durch eine Knorpelsubstanz verbunden seien. In dieser äusserst wichtigen Entdeckung kann die Einseitigkeit, d. h. die Meinung, dass es nadelfreie Schwämme nicht gebe gegenüber dem bisherigen vollständigen Uebersehen der Nadeln bei Schwämmen, welche man der äussern Erscheinung nach mit den Hornfaserschwämmen zusammengeworfen hatte, leicht durch die Umstände erklärt werden. Die englische Küste hat nämlich nach Bowerbank unter 191 Schwammarten nur zwölf Hornschwämme und die edlen fehlen ganz. Als nun Gray**) weiter entdeckte, dass diese Nadeln aus reiner Kieselsäure beständen, glaubte auch er um solcher Einbettungen Willen die Schwämme nicht mehr für Pflanzen halten, sondern den Gorgonen zutheilen zu müssen. Uebrigens hatte auch Montagu die Asbest oder Bimsteinartigen Nadeln brittischer Schwämme gesehen.

Dann beginnen um diese Zeit die ausgezeichneten Arbeiten Grant's***). Derselbe richtete sich zunächst mit einigem Uebermass von Eifer gegen die Behauptung von Ellis, nach welcher an den Oeffnungen der Schwämme Kontraktionen und Dilatationen stattfinden sollten und das Wasser ausströme und einströme. Da er selbst keine gewimperten Ränder oder Polypen fand, welche solche Ströme wie in den ihm wohl bekannten Sertularien und anderen erzeugen könnten, so glaubte er Ellis habe unter dem Einfluss der Mittheilungen des Marsigli etwas zu sehen geglaubt, was in der That nicht vorhanden war. Dass sich solche Einrichtungen nicht fänden, hatte übrigens ebenso Ellis behauptet, er hatte eben so vergeblich nach ihnen gesucht und diesen Unterschied gegenüber den Alcyonien hervorgehoben. Ellis hatte aber Kontraktionen gesehen und danach in den Wasserströmungen einen weitern Beweis des Vorhandenseins derselben finden zu dürfen geglaubt; Grant sah keine und wurde dadurch veranlasst nach neuen Ursachen der Strömungen zu suchen.

Dass in der That Einströmung und Ausströmung an den grossen Oeffnungen geschehen kann, bestätigen neuerdings Miclucho Maclay und Häckel; die Formveränderungen der Oeffnungen sind zu oft gesehen worden um der negativen Ergebnisse Anderer halber

*) Zoological journal vol. I. 1824.
**) Annals of philosophy. New series IX. 1825. p. 432.
***) Edinburgh philosoph. journ. XIII. 1825. p. 94 ff. 333 ff.

geleugnet werden zu können, und wenn auch der gewöhnliche Wasserstrom sicher nicht von Formveränderung des Schwammkörpers herrührt, wie Ellis sich das wohl gedacht hatte, so müssen doch die grössern Kontraktionen, bei denen z. B. die weiche Masse des Schwammes sich an den Hornfäden zurückzieht, Wasserströme veranlassen, denen bei nachfolgender Expansion entgegengesetzte folgen. Sie werden schwer zu beobachten sein, weil die Schwämme an denen das elastische Horngewebe sie am leichtesten erkennen lässt durch die Veränderung der Umstände, die sie während der Beobachtung erleiden, wohl längere Zeit stark kontrahirt bleiben und wenn überhaupt doch nur langsam zur behäbigen Expansion unter den Augen des Beobachters zurückkehren. Wenn so in gewissen Beziehungen Ellis gegen Grant's Angriff in Schutz genommen werden darf, so wurde der letztere doch gerade durch diese Opposition gegen Ellis zu Untersuchungen von besonders grosser Tragweite veranlasst. Indem er in das Wasser feines Pulver von fremden Körpern einstreute, erhielt er den Beweis starker Strömungen zu Stellen der Schwämme hin, an welchen das Auge kaum Oeffnungen bemerkte, welche Strömungen er nicht blos mit dem Mikroskope, sondern auch, was Montagu nicht vermocht hatte, mit blossem Auge wahrzunehmen im Stande war, und welche auch an künstlichen Einstichen entstanden. Daneben stellte sich nun gegenüber Ellis Mittheilung von Ein- und Ausströmen an denselben Oeffnungen heraus, dass alle die oscula auf der Oberfläche eines lebenden Schwammes Ströme nach Aussen sandten. Mit diesen wurden fortwährend die an der Innenwand der Kanäle sich ablösenden Exkremente ausgeführt und sammelten sich unter jeder Oeffnung auf dem Boden als feiner Staub oder grössere Flocken. Die Ströme entleerten zugleich Eiern ähnliche Körper. Diese Oeffnungen mussten demnach als fecal orifices, Kloaköffnungen, von den Poren unterschieden werden, welche das Wasser einlassen. Ihre Lage auf vorstehenden Papillen oder an den Aussenrändern der Aeste, auf der Fläche aber und gar unter deren niveau nur bei solchen Schwämmen, die an überhangenden Felsen abwärts gerichtet sind oder die an Seepflanzen hängen und mit ihnen bewegt werden, entspricht der bequemen Abfuhr der Auswurfstoffe in geeignetster Weise.

Wenn so die bisher allgemein vielleicht mit Ausnahme von Cavolini für Mäuler gehaltenen grössern Oeffnungen solche Bedeutung nicht mehr haben konnten, sondern durchaus als Ausfuhröffnungen erschienen, so fehlten solche Ausfuhröffnungen auch da nicht, wo man grössere Oeffnungen nicht bemerkte. Niemals konnte Grant an den fecal orifices einen Wechsel des Stroms, nie eine Systole und Diastole, nie irgend eine andere Veränderung der Form sehen. So sah er sich gezwungen, anzunehmen, dass dahin gehenden Angaben optische Täuschungen zu Grunde gelegen hätten

und dass der Glaube an solche dadurch hervorgerufen sei, dass selbst bei leichtem Druck Schwämme Wasser ausspritzen, das mehr in der Idee Entstandene aber als Thatsache leichtsinnig nachgeschrieben worden sei.

Grant*) gedachte hiernach des Zusammenwachsens verschiedener Schwämme derselben Art, gegenüber dem blos innigen Zusammenfügen solcher verschiedener Arten.

Dann beschrieb er die kleinen Poren selbst, durch welche die genannten Ströme kleine Partikelchen in den Schwamm hineinführen, Ströme, welche während der Bloslegung durch die Ebbe, auch an den entblösten Stellen halb noch mit Wasser bedeckter Thiere unterbrochen werden.

Auch an den Poren sah Grant nie Zusammenziehung, eben so wenig an ganzen Thieren beim Verbringen in solche Umstände, in denen man es hätte erwarten dürfen.

Es folgte nun die Unterscheidung der Skelettheile in, zum Theil hohle, hornige Fasern, Kalknadeln und Kieselnadeln mit guter Kenntniss des Mangels der Schwämme mit den erstern und der Seltenheit der mit den Festgebilden der zweiten Art an den englischen Küsten. Den Kalkschwämmen gab er den Gattungsnamen Leucalia und später Leuconia.

Das Detail der verschiedenen Nadelformen von sechs wohl charakterisirten englischen Kalkschwämmen behandelte ein späterer Aufsatz von Grant**) und wieder ein anderer war den Kieselschwämmen gewidmet. Er löste die zusammenklebenden Nadeln durch eine kurze Säurewirkung von einander, prüfte sie in der Hitze u. s. w., sah den Centralkanal und unterschied die Formen als doppelspitzige, spindelförmige, einspitzigen Stecknadeln gleiche, knotige, fadenartige, welche verschiedenen Gestaltungen zu den verschiedenen Verrichtungen gepasst seien.

Obwohl es Grant nun bewusst war, dass die Analogie zu einer Annahme von Wimpern dränge, welche die Ursache der Strömungen sein könnten, brachte er es doch nicht fertig, solche aufzufinden. Dagegen sah er, und es ist zwar nicht undenkbar, aber nicht wahrscheinlich, geschweige denn nothwendig anzunehmen, dass eine Verwechslung mit einem Alcyonium vorlag, gewimperte Embryonen, welche sich festsetzten, die Wimpern abwarfen und spicula in sich ausbildeten. Wimpern tragende Stücke der Schwammsubstanz, welche andere Autoren durch ihre Ortsveränderungen veranlasst haben, sie irrig für Embryonen anzusehn, können hier wegen der nachfolgenden Entwicklung gar nicht vorgelegen haben.

---

*) Edinburgh philosoph. journal XIV 1826. p. 113 u. 336.

**) Edinburgh new philosophical journal I. 1826. p. 166 und II. 1827. p. 121.

Auch lieferte Grant*) den gegen Lamarck nothwendig gewordenen Beweis der unbedingten Zugehörigkeit der Spongilla zu den Kieselschwämmen, als einer allerdings niedrigern Form mit ungewöhnlichen Eiern. Er machte danach aus den Schwämmen die besondere Zoophytenordnung der **Porifera.**

Die Kontraktionserscheinungen bestätigten dagegen wenigstens für Tethya Audouin und Milne Edwards**) aus dem Wechsel der Stromstärke oder gar dem Aufhören des Stroms an der Kloake.

Im Jahre 1861 bildete Grant in seiner »Tabular view of the primary divisions of the anmial kingdom« aus den Schwämmen, Porifera, drei Ordnungen: Keratosa Hornschwämme, Leuconida Kalkschwämme, Chalinida Kieselschwämme.

Fleming theilte 1828 nach den durch Gray und Grant gewonnenen Grundlagen die englischen Schwämme ein in

Spongia Hornschwämme mit einer Art,
Grantia Kalkschwämme mit fünf Arten,
Halichondria Kieselschwämme mit achtzehn Arten.
Tethya von Kugelform und mit besonderer Nadelanordnung mit zwei Arten,

dazu vierzehn zweifelhafte Arten.

Nardo***) erhob dieselben 1833 zur Klasse der **Spongiaria,** mit drei Ordnungen

Spongia, Ircinia, Aplysia mit Horngewebe,
Grantia, Raspelia, Donatia, Rayneria, Esperia, Suberites, Litamena als Kieselschwämmen
und Strangia und Vioa als Kalkschwämmen.

Dazu kam 1839 eine Arbeit über Vioa, die Etablirung der Gattung Choudrosia und 1844 zwei Ordnungen von gemischten Eigenschaften **Corneosilicispongia** und **Corneocalcispongia,** 1847 endlich die Gattungen Spongelia und Tethia, sowie Veränderungen älterer Namen in Hyrcinia, Aplysina, Raspaila und Reniera.

Unter den Hornschwämmen Nardo's unterscheiden sich von der normalen elastischen, stark durchtränkbaren, regelmässig fein gewebten Spongia die Gattungen Ircinia durch unendlich feine höchst zahlreiche fibrillae neben den gröbern Fasern und Aplysia durch die bald unregelmässigen sparsam netzförmig verbundenen, bald schlaffen mehr weniger zusammengebündelten Hornfasern.

Von seinen Kieselschwämmen sind Grantia, welcher Name übrigens von Fleming an einen Kalkschwamm vergeben war, und

---

*) Edinburgh philosophical journal XIV. 1826. p. 270.

**) Recherches pour servir à l'histoire naturelle du Littoral de la France. 1832. I. p. 76.

***) Isis 1832. 1833. 1845. Atti del'istituto Veneto VI. Prospetto della fauna marina del veneto estuario 1847. Vergl. O. Schmidt: Die Spongien des adriatischen Meeres.

Raspelia baumartig verästelt; jene Gattung besitzt sehr kleine, diese lange biegsame Nadeln, und Grantia hat wenigstens zum Theil eine festere Axe (Axinella O. Schmidt); Donatia ist Tethya der Aeltern, kuglich mit Nadeln, vielspitzigen Ankern und Körnern in der Rinde. Die vier übrigen Gattungen sind polymorph; Rayneria und Esperia sind im trocknen Zustand zerreiblich, in jener die kleinen einfachen Nadeln ohne Ordnung, in dieser in netzförmigen Zügen; Suberites ist trocken zähe und korkartig, aussen glatt, die Nadeln sind mit der pulpa zu einer fleischigen Substanz verbunden. Hier ist richtig das Alcyonium domuncula des Olivi untergebracht. Litamena, eine australische Gattung, soll durch granulirte Nadeln eine steinartige Beschaffenheit haben.

Die zwei Kalkschwammgattungen des Systems von Nardo beziehn sich auf zwei Alcyonien des Linné, des Pallas und Aelterer und sind mir unverständlich, später aber ist bei Nardo Vioa der bekannte Kieselbohrschwamm, die Cliona des Grant. O. Schmidt hat auseinandergesetzt, wie in bedauernswerther Weise Nardo's Arbeiten durch den Mangel an Vollendung keine entsprechende Bedeutung bekommen haben.

4.

Die nächsten grossen Fortschritte in der Kenntniss und dem Verständniss der Schwämme verdanken wir Dujardin und Johnston und in entscheidendster Weise Carter und Lieberkühn.

Dujardin*) fand 1835 neben Einzelnheiten über die Skelettheile die Formveränderlichkeit der Theilchen der gelatinösen Schwammsubstanz und die Bewegungen einzelner Kugeln derselben an zerzausten Stücken mit langen Wimperhaaren. Ihre volle Tragweite erhielt die erstere Entdeckung erst, als derselbe zuerst in einem mémoire über die Organisation der Infusorien 1838 und dann in seinen »Infusoires« 1841 dieser klebrigen, auch aus Helminthen und Infusorien durch die Hüllen austretenden und beim Zerfliessen der letztern Organismen bemerklichen Substanz den Namen Sarkode**) gab. Dujardin charakterisirte diese Substanz zugleich sehr bestimmt als Vakuolen bildend, homogen, elastisch, kontraktil, durchscheinend und etwas stärker lichtbrechend als Wasser, weniger als Oel, ohne alle Organisation noch Anschein von Zellen, unlösbar aber zersetzbar durch Wasser, durch Salpetersäure, Alkohol und Wärme gerinnend, in Pottasche weniger löslich als Eiweiss. Den Namen Sarkode wählte Dujardin, weil die Substanz ein Uebergang zum Fleisch sei und der Substanz in jungen Insektenlarven gleiche, welche später Fleisch würde. Dass

---

*) Annales des sciences naturelles II Série. X. Zoologie p. 1.
**) 1835 in Comptes rendus p. 338 unter dem Namen glu animale.

diese Substanz frühern Naturforschern, Gleichen, O. Müller, Lamarck bekannt gewesen sei, erkannte Dujardin selbst an. Sie bestehe in Amöben, Difflugien, Arzellen wie in Rhizopoden ohne äussere und innere Membranen und ohne Fasern. Die stärkste Tendenz Dujardin's war dabei der Kampf gegen Ehrenbergs Angaben hoher Organisation bei kleinsten Organismen und dessen Annahme selbst unsichtbarer Organe aus Analogie.

Dann fand Dujardin*) an der Küste von Calvados ein neues Wesen, welches auf Laminarien aufsitzend, fleischig, weisslich, halb durchscheinend, aus unregelmässigen und granulirten Kugeln zusammengesetzt, formveränderliche Fortsätze bildete und nur aus jener kontraktilen Substanz bestand, und erklärte es, in Erkenntniss der Nothwendigkeit einer Revision der Schwämme, trotz Mangels aller Gewebe, Kalkkrystalle oder spicula den Schwämmen verwandt, so mit dem genus Halisarca den Ausgangspunkt aller Schwammnatur entdeckend.

Die History of british sponges and corallines von George Johnston 1842, eine Ergänzung zur history of british zoophytes stellte sich hauptsächlich die zoologisch deskriptive Aufgabe für die englischen Arten. Die Abbildungen sind, wenngleich in den mikroskopischen Theilen unzureichend, im Uebrigen von Frau Johnston ausserordentlich schön und genau gefertigt, ohne dass jedoch die blos individuelle Bedeutung der einzelnen verkannt wurde. Johnston gab eine besonders ausführliche Geschichte der Kenntniss der englischen Schwämme, von Mathias de l'Obel 1616 und der Beschreibung der Süsswasserschwämme durch Ray anfangend, und theilte die Schwämme auf folgende Weise in acht Gattungen:

Hornige Netzfasern:	Spongia
Kieselnadeln: von kugliger Form, fest und fleischig:	Tethea und in den Zusätzen Geodia
vielgestaltig: Seeschwämme:	Halichondria
Sumpfschwämme:	Spongilla
Kalknadeln:	Grantia
Eingebetteter anorganischer Sand:	Dyseideia
Gelatinös, ohne Nadeln oder Fasern:	Halisarca.

Beschrieben wurden mit Einschluss des Nachtrags von Spongia drei Arten, Tethea zwei Arten, Geodia eine Art, Halichondria mit Kassirung einer im Nachtrag noch sechs und dreissig Arten, Spongilla zwei Arten, Grantia sieben Arten, Dyseideia zwei Arten, Halisarca eine Art, nach dem Entdecker der Gattung: Halisarca Dujardini, zusammen also vier und fünfzig englische Arten. Neu war also nur die Gattung Dyseideia, mit unregelmässigen, den im

*) Annales des sciences naturelles II Série X. Zoologie. 1838. p. 6. Observations sur les éponges et en particulier sur les spongilles.

Schwamme selbst entstandenen Kalk- und Kieselgebilden nicht einzureihenden sandigen Einbettungen, entweder verklebt mit rauher Hornfaser oder auch ohne solche. Alsbald nahm Bowerbank deren Herkunft von Aussen auch für ausländische Formen an, die Erscheinung der bei Trochus agglutinans und Sabella belgica beobachteten, dem Ankitten an Schalen und Einkitten in Röhren vergleichend.

Die Mittheilungen des Armeechirurgen Carter aus Bombay begannen 1847*). Derselbe unterschied vier, später fünf indische Spongillen, vorzüglich nach Grösse der gemmulae und Form der Kieseltheile an denselben. Er beschrieb die gemmulae genauer, beobachtete die Formveränderungen und Bewegungen der Substanz unter dem Mikroskope, verglich die Stückchen mit den Amöben Ehrenbergs und identifizirte sie später mit dessen Proteus und bestätigte auf der andern Seite auch die Wimperzellen Dujardin's. Die Theile des Schwammes wurden dabei als im Schwammgewebe aggregirte Thiere angesehn. Carter sah auch die Erhaltung des Lebens an getrockneten Stücken für Monate — natürlich nur durch Neubildung aus Keimen, deren Austreten aus den berstenden Samenkörnern, gemmulae, wahrgenommen wurde.

Die zweite Abhandlung**) gab die genauere Beschreibung der formverändernden Schwammzellen, die Abbildung der seed-like bodies, gemmulae Anderer, mit ihren Kieseltheilen, den ihre Schale bildenden Amphidisken, denen Ehrenberg seine besondere Aufmerksamkeit gewidmet hat, die Entwicklung junger Schwämme aus ihnen, die Bildung von Kieselnadeln in den Proteusartigen Zellen, und Carter untersuchte in ihr die Frage, ob die grüne Farbe im Lichte an den Süsswasserschwämmen selbst entstehe, oder von fremden Körpern herrühre.

Im Jahre 1854 beschrieb Carter***) auch, wie er meinte, die Zoospermien der Spongilla, Körper, welche in gleichem Sinne auch Huxley†) bei Tethya aufgefasst hat. Es waren das aber schwerlich andere Dinge als die von Dujardin in Masse zusammenklebend gesehenen und dem volvox verglichenen Wimperzellen, deren Bedeutung für die Wasserströme sich Dujardin schon ganz richtig gedacht, nachdem Grant sie vergebens um solcher Willen gesucht hatte. Diese Einrichtungen erkannte Carter erst in seinem letzten Aufsatze besser††).

---

*) Transactions of the Bombay medical and physical society of 1847. Abgedruckt in Annals and magazine of natural history 1848. I p. 303, demselben Bande, in welchem Toulmin Smith seine merkwürdigen Mittheilungen über die Ventrikuliden der Kreide machte.

**) Annals and magazine of natural history 1849. B. IV p. 81.

***) Annals and magazine of natural history 1854. B. XIV p. 334.

†) Annals and magazine of natural history 1851. B. VII p. 373.

††) Annals and magazine of natural history 1857. B. XX p. 21.

In Betreff einer andern äusserst wichtigen Einrichtung der Schwämme wird wohl Carter ebenfalls als selbstständiger, wenn auch, wie wir sehen werden, nicht erster, Entdecker angesehen werden müssen. Wir meinen den Umstand, dass zwischen einer Deckhaut der Spongilla, welche von Nadelbündeln getragen wird und dem Parenchym Unterhauthohlräume gebildet werden. Durch die zwischen den Hautzellen liegenden kontraktilen Oeffnungen gelangen die Nahrungstheilchen zuerst in diese Hauthöhle, bevor sie in das Parenchym kommen. In dem letztern wurden dann stomachal sacs, flaschenförmige Säcke, wahrgenommen, deren Wand von Wimperzellen gebildet werde, und welche Carter als die eigentlichen Thiere des Schwammes ansah, den Polypen vergleichbar, und deren Entstehung er aus Eierkapseln herleitete, ovi bearing cells, wohl unter dem Eindruck von den ovi cellulae der Hydroiden. Aus der Hauthöhle führen dann canales afferentes in das Parenchym und bilden anastomosirend ein kavernöses Gewebe, aus dessen Räumen zwischen den genannten flaschenförmigen Säcken die canales efferentes ausführend sich zu Aesten verbinden und in den sich in den Warzen erhebenden Röhren enden. Der Durchgang von Karmin durch die Kanäle und die nach ihnen geöffneten Säcke wurden beobachtet. Auch wurde die bewegende Kraft in den Wimperzellen gesucht, aber merkwürdiger Weise nicht in der Wimperschwingung, sondern aus Analogie mit Rhizopoden in den kontraktilen Blasen.

In diese Mittheilungen von Carter greifen nun aber die von Lieberkühn *) von 1856 an ein. Der deutsche Gelehrte beschrieb ebenfalls für Spongilla das Kieselskelet, die gallertartige Substanz, die gemmulae und die von ihnen verschiedenen gewimperten Schwärmsporen, die festgesetzt sich zu Schwämmen entwickeln. Er glaubte damals, dass aus diesen Schwärmsporen Keimkörnerkonglomerate von kugliger Gestalt hervorgingen, welche in ihnen durch Vermehrung der kugligen stark lichtbrechenden Körner entständen, und welche in ungeheuren Mengen in den verschiedensten Theilen der Schwämme sich fanden. Es fehlte, wie dieses später anders aufgefasst wurde, so damals auch noch die Klarheit in Betreff kleinerer und grösserer Wimperzellen, welche theils als Spermatozoen, theils als Cerkomonaden oder Trachelien angesehen wurden **).

Die zweite Abhandlung gab die Züchtung von vielen hundert Schwämmen aus gemmulae und Schwärmsporen.

Im dritten Aufsatze beschrieb auch Lieberkühn runde Höhlungen mit einer einfachen Lage von Wimperzellen

---

*) Müllers Archiv 1856. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Spongillen p. 1; 399; 496.

**) Auch Perty „Zur Kenntniss kleinster Lebensformen in der Schweiz" hielt die bewimperten Körper für etwas zufällig Ansitzendes.

bedeckt und unterschied sie von den Kapseln, in welchen viel kleinere Spermatozoiden sich lebhaft bewegen. Er beschrieb ferner bestimmter die Entwicklung der Schwärmsporen aus Keimkörnerkonglomeraten durch Ausbildung von Wimperepithel, Kieselnadeln und Zellen, wie er solches schon entgegen seiner anfänglichen Auffassung im zweiten Aufsatze als das wahrscheinliche Verhältniss angedeutet hatte. Wahrscheinlich wurde zugleich die Entstehung der Keimkörnerkonglomerate, der noch wimperlosen Embryonen, aus den Eiern ähnlichen Zellen, die ausser feinen Körnchen noch nucleus und nucleolus enthielten. Die Entwicklung der jungen Spongillen aus den Schwärmsporen zeigte sich von der aus den gemmulae auskriechender nur soweit verschieden, als Anfangs der ursprüngliche Inhalt der gemmulae in den vorzüglich von Meyen*) beschriebenen Ballen, kugligen grossen Körpern mit eiweissartiger Flüssigkeit und vielen starken lichtbrechenden Bläschen, noch erkannt werden kann, welche viel grösser sind als die jungen Zellen der Schwärmsporen.

Lieberkühn unterschied damals in der Spree fünf Spongillaarten, von denen zwei mit höckrigen Nadeln.

Seine Schlussbetrachtungen ergaben: Die Schwärmspore und die daraus hervorgehende Spongille ist ein Thier, welches sich träge mit Pseudopodien bewegt; die entwickelte Spongie hat stets eine Einfuhröffnung und einen Ausfuhrfortsatz; im Innern kleiden Wimpern Höhlen aus, die möglicher Weise Abtheilungen eines ununterbrochenen Darm ähnlichen Rohrs sind; Fortpflanzung geschieht durch Spermotozoide und Eier; bei den Spongillen gehen aus den Keimkörnerkonglomeraten gewimperte Embryonen hervor; nach dem Zerfall der Keimkörner bilden sich kontraktile Zellen und in ihnen Kieselnadeln; das hornartige Gerüst ist eine Zellausscheidung; in den ausgebildeten Spongillen kommen Wimperzellen vor; das Nadelgerüst kann beim Absterben und durch Zurückziehen der weichen Substanz in die gemmulae verlassen werden; die gemmulae sind keine Eier, sondern Gehäuse, aus denen die Substanz, die sie gebildet hat, wieder auskriecht.

Noch im selben Jahre folgten diesen wichtigen Mittheilungen weitere Beiträge zur Anatomie der Schwämme. Lieberkühn*) verstand jetzt die, wie er nachwies, zuerst von Laurent**), jedoch mit Unfindbarkeit der Hautporen entdeckten Unterhauträume und die zuerst von Dobie und Bowerbank***) gefundenen Wimperhohlräume, für deren Anordnung wir oben schon Carter eintreten sahen, in ihrem Zusammenhang und vollständig als Ursache der Wasserströmungen. Dabei wurde gegen Dujardins Theorie von der Sarkade, welche übrigens Allman auch bei Coelenteraten fand, das

---

*) Müllers Archiv 1857 p. 376.
**) Voyage de la Bonite, Zoophytologie 1844.
***) Transactions of the micrographical society III 1852.

ganze Schwammparenchym als zellig angenommen, so dass die Kanäle besonderer Wände entbehren.

Im Jahre 1859 veröffentlichte Lieberkühn*) »neue Beiträge zur Anatomie der Spongien«, mit welchen seine Untersuchungen aus dem Gebiete des Flussschwammes heraustraten.

An Halisarca Dujardini Johnst. aus Helgoland wies er zunächst nicht wie Dujardin nur die Substanz, sondern alle wesentlichen Organe der Schwämme nach. Er fand Formveränderlichkeit mit Bildung warziger Vorragungen ohne alle spicula oder Hornfasern, durchsichtige Ausflussröhren ohne irgend eine Stütze. Auf der ganzen Haut fanden sich kuglige oder ovale Konglomerate stark lichtbrechender Körnchen, zwischen ihnen Einströmungslöcher von kreisförmiger oder elliptischer Gestalt, welche sich schliessen können, unbestimmt ob die Wiederöffnung an derselben Stelle geschieht, und welche in die Körperhöhle führen. Nur an einzelnen Stellen steht diese durchsichtige äussere Haut soweit von unter ihr liegenden scharf begränzten Flecken ab, dass eine grosse Höhle unter der Haut gebildet wird, von welcher Kanäle in das Parenchym gehen. Die zur Ausflussröhre führenden Kanäle erscheinen als ein von wenigen Stämmen ausgehendes verzweigtes System von Streifen. In der Tiefe der Substanz findet man die meist nahezu kugligen Wimperapparate mit Hohlraum, der von einer einfachen Lage kleiner Wimperzellen mit langen Wimpern umgränzt wird. Die Endigungen der aus der Unterhauthöhle in das Parenchym laufenden Kanäle wurden nicht gefunden.

In der genauern Beschreibung adriatischer Schwämme unterschied Lieberkühn von den gewöhnlichen Hornspongien die **Filiferen** mit ihren weitern feinsten Fasern von $^1/_{400}$ mm. Dicke, Ircinia Nardo, und fand an diesen feinsten Fasern die kolbigen Endanschwellungen. Er untersuchte den grossen Hohlraum der Kalkschwämme, sah die Schalen bohrende Clione lebend und bildete von den Kieselschwämmen die Nadeln zur Diagnose der Arten grösser und genauer ab, als das je bis dahin geschehen war. Die Kalkschwämme theilte er in Sycon und Grantia, jenen von Risso herrührenden Namen für die kompakten, diesen von Fleming für die verästelten Formen benützend, die Hornschwämme in Spongia und Filifera, die Kieselschwämme in Tethya und Halichondria.

Weiter vorgreifend müssen wir hier hervorheben, dass nach einer kleineren Arbeit**) über die Bewegungserscheinungen der Spongilla und die Wandelbarkeit der Elemente derselben, es wieder Lieberkühn***) vorbehalten war, durch einen bessern Einblick

*) Müllers Archiv 1850. 353 u. 515,
**) Müllers Archiv 1863 p. 717.
***) Müllers Archiv 1865 p. 732.

in die Organisation der Kalkschwämme einen neuen Anstoss für das Verständniss, für den Bau und die Stellung der Schwämme überhaupt zu geben. Er fand bei der Gattung Grantia die Wimperkörbe in Nebenhöhlen einer einfachen Leibeshöhle liegend und durch Ausbuchtungen dieser Leibeshöhle selbst entstanden; bei Dunstervillia waren die Eingangsporen dieser Höhlen zu flimmerlosen Kanälen geworden und bei Nardoa bildeten die letztern ein Netzwerk; bei. andern Schwämmen aber trat an die Stelle der Höhlen selbst ein Netzwerk.

Endlich schilderte Lieberkühn 1867*) wie im Schwammgewebe in den verschiedenen Entwicklungszuständen aus gemmulae und Schwärmembryonen und bei Reizung der Schwammsubstanz in Erwachsenen die Zellen zusammenfliessen und doch auch deutlich erscheinen können, so dass eine Unterscheidung von Zellen oder Körnerhaufen und Sarkode (Schmidt) unzulässig sei.

5.

Wenn so vor mehr als einem Jahrzehnt die anatomischen und physiologischen Verhältnisse der Schwämme in den Hauptsachen auch dem jetzigen Verständnisse entsprechend festgestellt erscheinen, so musste durch die damit bekannt gewordene ziemlich verwickelte und hohe Organisation die Frage nach der systematischen Stellung stark angeregt werden. Auf oberflächliche Vergleichung hin hatten schon Ellis, Pallas und andere, namentlich aber Lamarck und die ihm darin folgten, Cuvier mit eingerechnet, die Schwämme mehr oder weniger eng gewissen Polypen und den Polypen überhaupt verbunden und sie kamen so in den Typus der Radiaten. Nachdem nun Leuckart die Zusammengehörigkeit der Glieder dieses Typus nicht anerkennend, dagegen um so mehr die natürliche Verbindung eines Theiles betonend, die Klasse der Coelenterata mit so ausgezeichnetem Verständniss der Verwandtschaften gebildet hatte, behauptete er auch von neuerem Standpunkte aus die nahe Verwandtschaft der Schwämme mit den Korallen. Besonders bewusst der im Coelenteratenkreise möglichen Organisationsreduktion und der Modifikationsfähigkeit der Individuen durch Kolonieenbildung, bezeichnete er diese Verwandtschaft 1854 in folgender Weise: Denken wir uns eine Polypenkolonie mit unvollständig getrennten Individuen ohne Tentakel-Magensack und Scheidewände (welche Theile allerdings alle bei gewissen Phasen des Coelenteratenkreises wegfallen können), so haben wir das Abbild einer Spongie mit ihren nach Aussen geöffneten grossen Wasserkanälen. — Wir müssen uns allerdings noch die Nesselorgane vor Allen

*) Müllers Archiv 1867 p. 74.

weg und die Wimperkörbe, deren Reduktionsfähigkeit wir zwar schon erfahren haben, hinzudenken. —

In seinen Nachträgen zu van der Hoevens Handbuch der Zoologie hat nun Leuckart von den Schwämmen weder überhaupt, noch in dieser Weise Notiz genommen. Aber er hat dieselben unerschüttert durch die starke Belebung der Sarkodefrage in den Untersuchungen der Polythalamien und Radiolarien und vor der Feststellung ihrer verhältnissmässig hohen inneren Organisation, also auf den Gesammtbau, in seinen Jahresberichten stets bei den Coelenterata, als letzte Gruppe: Porifera, geführt, und sofort 1866 die Consequenzen der neusten Lieberkühn'schen Entdeckungen für diese Zugehörigkeit gezogen.

Im Uebrigen dagegen wurde mehr die Zutheilung zu den Protozoa beliebt, deren beiderlei Organisationsmöglichkeiten, kontraktile amöboide Plastiden und Wimpern oder Geisseln tragende Zellen in die Organisation der Schwämme deutlicher und bedeutsamer eingingen als das in der Regel der Fall war.

6.

An jene anatomischen und physiologischen Arbeiten reihten sich nun schleunigst solche an, deren nächster Zweck die zoologische Orientirung, die Artkenntniss war. Merkwürdiger Weise auch hier zum Theil im zeitlichen Zusammenfallen englischer und deutscher Arbeiten mit den aus solchem gleichzeitigen unabhängigen Vorgehen erwachsenden Vortheilen aber leider auch Schwierigkeiten. Es waren das die umfassenden Arbeiten von Bowerbank, anknüpfend an und theilweise wiederholend frühere und zum Theil von uns schon erwähnte Mittheilungen, in dem Monograph of the British spongiadae 1864—66 und von O. Schmidt, der von 1862 an in nunmehr schon fünf, von den adriatischen Schwämmen ausgehenden, aber weit über sie hinausgreifenden, grossen Arbeiten die Schwämme des Mittelmeers und des atlantischen Oceans untersuchte.

Bowerbank, dem wir, weil eben sein jetzt genanntes Werk an Veröffentlichungen*) erheblich früherer Zeit anknüft, den Vortritt geben, glaubte in der Britischen Fauna Vertreter fast jeder bekannten Gattung zu haben. Die Form und Färbung erwies sich als ein äusserst geringes Hülfsmittel der Unterscheidung, Funktionen erschienen, weil nicht demonstrirbar, ebenso wenig zu solchem Zwecke verwendbar, nur aus den Ergebnissen mikroskopischer Untersuchung konnte eine Richtschnur entnommen werden. Durch die so veranlasste Aufstellung von Charakteren aus dem anatomischen Bau, wurde die Naturgeschichte der britischen Schwämme im ersten

*) Transactions of the Royal Society 1857. Annals and magazine of natural history XVI. 1845.

Theil eine allgemeine Schilderung der Anatomie und Physiologie der Schwämme der ganzen Welt.

Bowerbank konnte seiner Arbeit zu Grunde legen Schwämme aus England und Irland, den Orkneys, Shetlands, den Normannischen Inseln, von Norwegen und Island; von Nordamerica, Van Couver, Westindien und dem Amazonas; von Madeira, der Algoa Bay und Mauritius, von Aden, Bombay und andern indischen Gebieten und von Australien. Neben denen aus dem Meere standen solche aus dem Süsswasser der verschiedensten Weltgegenden, eine Zahl, wie sie vielleicht niemals sonst Jemanden zur Verfügung gestanden hat, darunter die seltenen Kieselgitterschwämme Euplectella aspergillum und cucumer, Farrea und andere.

Die 56 britischen Arten Johnston's führte Bowerbank auf 45 zurück. Es ergab sich, dass die äussern Formen bei gleicher innerer Organisation verschieden und bei verschiedener gleich sein können; und da die chemischen Eigenschaften der festen Theile nur die Hauptgruppen, nicht aber die Gattungen bilden konnten, so beschloss Bowerbank die Gattungscharaktere nur aus dem organischen Bau und der Skeletanordnung zu nehmen. Die ältern Gattungsnamen behielt er dann bei in Beschränkung auf diejenigen Arten, welche im Skeletbau mit der unter dem betreffenden Namen zuerst beschriebenen oder bestbekannten, typischen Form übereinstimmten.

Zu dem Ende unterschied und beschrieb Bowerbank die Elementargewebe: Spicula, Keratode, häutige, fasrige, zellige Gewebe; weiter für Organisation und Funktion: Skelet, Sarkodesystem, Interstitialkanäle, Intermarginalhöhle, Haut, Poren, Oscula, Inhalation, Exhalation, Ernährung, Wimpern und Wimperbewegung, Fortpflanzung, Ovarium, Gemmulae, äussere Knospen (bei Tethea), Vermehrung durch Sarkodetheilung, Wachsthum und Gestaltsentwicklung, Schilderungen von Gewebsformen und Organen und Begriffe von Funktionen, welche, wenn sie auch in den Hauptsachen nichts erheblich Neues bringen, durch die eingehende Darstellung und die Bedeutung der Einzelheiten sehr werthvoll sind. Doch fehlt es auch nicht an Irrthümern, von denen einer der grössten wohl ist, dass aus Vergleich mit den gemmulae der Spongiaden die Kieselkugeln in der Rinde von Geodia und Pachymatisma Ovarien genannt werden.

Die spicula unterscheidet Bowerbank von den Fasern durch den Mangel der Verwachsung. Fasern heissen also feste Gewebselemente, welche unter einander verwachsen, mögen sie kieslig oder hornähnlich sein. Solche Verwachsung geschieht nicht allein, wo Fasern desselben Körpers, sondern auch, wo solche von verschiedenen Individuen gleicher Art zur Berührung kommen. Spicula, meint Bowerbank, entstehen zwischen zwei Membranen, von denen eine umhüllend, die andere innen auskleidend; von letzterer rührt der Hohlraum her, welcher durch weitere innere

Auflage schwinden kann. Diese innere Membran zeige sich durch Bildung von Kohle bei leichtem Glühen, Querbrüche zeigen die koncentrische Zunahme. Wenn spicula sich weniger füllen, so behalten sie inwendig Keratose und bleiben elastisch. Die Formen der spicula sind ähnlich bei Zoophyten, Tunicaten, nacktkiemigen Mollusken. In jeder Gestalt mag man Basis, Schaft und Spitze unterscheiden. Oft kommen drei bis vier, bei Tethea cranium sieben verschiedene Formen im selben Schwamm vor. Zuweilen ändern sie sich auffällig während des Wachsthums. Bowerbank vergleicht sie mit Verknöcherungspunkten. Die Schwämme ohne Skelet sind die niedrigsten, die Kalkschwämme die höchsten. Bei höhern Thieren gibt es keine Form von spicula, die nicht vorgebildet wäre durch die Kalkspicula der Spongien.

Die Hauptspicula, in Bündeln oder zerstreut, zuweilen dreispitzig, erreichen bei Tethea und Geodia $^1/_8$″. Sie sind meist glatt, selten dornig. Sie finden sich schon in den gemmulae und den wandernden Embryonen. Rundliche Zuspitzung geht der scharfen voraus, die Basis ist schon fertig, wenn an Schaft und Spitze noch bedeutendes Wachsthum erforderlich ist, durch welches dann die Gestalt sehr verändert werden kann. Davon ein schönes Beispiel bei Halicnema patera.

Die bei Euplectella drei Zoll und bei Hyalonema mirabilis bis sieben Zoll messenden spicula müssen als Hülfsspicula betrachtet werden. Hülfsspicula können überhaupt sein: verbindende, greifende, vertheidigende, ausspannende, zurückhaltende, spicula der Sarkode, der Ovarien, der gemmulae.

Die Mittheilung über die chemische Beschaffenheit der Keratodefaser, dass sie nämlich von koncentrirtem Ammoniak mit Kupferoxid gesättigt nicht gelöst werde, beruht auf den Untersuchungen von Schlossberger. Es hatte nämlich Crookewit*) die organische Substanz des Badeschwamms untersucht und folgende chemische Zusammensetzung gefunden:

Schwammsubstanz:		Dagegen Fibroin:	
Kohlenstoff	47,16	Kohlenstoff	48,61
Wasserstoff	6,31	Wasserstoff	6,50
Stickstoff	16,15	Stickstoff	17,34
Sauerstoff	30,38	Sauerstoff	27,55
	100,00		100,00

Crookewit erschloss daraus eine Identität der Schwammsubstanz mit dem Fibroin, dem Hauptstoff der Seide, in welchem

*) Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. 48. 1843. p. 43 ff. Städeler fand ein weiteres Unterscheidungsmittel des Spongiolin von Fibroin darin, dass es mit Schwefelsäure neben Leucin nicht Tyrosin, sondern Glycin liefere. Die Löslichkeit in kaustischem Kali ist sehr verschieden.

Mulder ein Analogon des Fibrins gefunden zu haben meinte. Die Verschiedenheit sei nur in der Gegenwart von 1 Atom Jod, 3 Atomen Schwefel und 5 Atomen Phosphor auf 20 Atomen Fibroin in der Schwammsubstanz zu suchen. Dagegen fand Schlossberger*), indem er die doch nicht genaue Uebereinstimmung jener Analysen gering anschlug, dass die neuen merkwürdigen Lösungsmittel der Seide, das Kupferoxydammoniak und Nickeloxydulammoniak, welche sich in gleicher Weise gegen andere entsprechende Produkte der Insektenwelt verhielten, dieser Wirkung auf den Badeschwamm gänzlich entbehrten. In der Hauptfrage, der Identität oder doch sehr nahen Verwandtschaft mit dem Fibroin der Seide, neigt sich Bowerbank mehr auf die Seite von Mulder und Crookewit und es stimmte mit ihm nach angestellten Untersuchungen Bowdler Buckton überein und dehnte diese Beziehung auch auf die Substanz der Sertularien und Flustren aus.

In den Beschreibungen der Gewebe spricht Bowerbank von einfachem häutigen Gewebe, zweitens von zusammengesetztem häutigen Gewebe, welches durch Combination des einfachen mit dem dritten dem Primitiv-Fasergewebe entstehe. Solches mit Fasern von etwa $^1/_{4000}$ — $^1/_{18000}$ Zoll gibt er nun ebensowohl wie von Stematumenia, welche der Filifera Lieberkühn's entspricht und bei welcher diese Fasern mit Kölbchen endend gefunden wurden, wie auch von edlen Badeschwämmen an. Wenn hier nicht ein Irrthum der Bestimmung oder eine Vermischung dieser von Nardo, Lieberkühn und Schmidt als eigentliche Skeletfasern betrachteten feinen Fäden mit faserartigen Zügen der Sarkodesubstanz vorliegt und es ist das letztere nicht wahrscheinlich, da der Badeschwamm vermuthlich trocken war, so drängt das stark dazu, anzunehmen, es möge mit diesen feinen dann nicht regelmässig, sondern unregelmässig erscheinenden Fasern doch eine andere Bewandniss haben als Nardo, Lieberkühn und Schmidt, welche solche nicht bei Spongia, sondern nur bei unterschiedenen Gattungen fanden, meinten und wir werden einer Veränderung der Auffassung dieser Elemente denn auch demnächst bei Kölliker begegnen.

Auf das Ueberwiegen der Keratodefaser trennte Bowerbank Schwämme mit spikulirten Keratodefasern von den Halichondrien. Die Keratodefaser kann sein: 1. solid und einfach; 2. solid und Kieselnadeln enthaltend, welche in Längsreihen liegen; 3. mit Kieselnadeln versehen, die zwar theilweise in der Axe, theils aber ausser ihr liegen und zum Theil unter rechten Winkeln zu ihr stehen können; 4. mit so zahlreichen der Axe nach zusammengepackten Nadeln, dass die Keratode das untergeordnete Element wird; 5. ebenfalls mit überwiegender Bildung von Nadeln, aber diese in allen Richtungen gestellt; 6. einfach und hohl; 7. hohl, aber mit der hohlen Axe anhängenden Blindsäcken; 8. regelmässig, den

*) Annalen der Chemie u. Pharmacie, Neue Reihe XXXII 1858 p. 62.

hohlen gleichend, aber mit fremden Körpern gefüllt, zwischen denen ein Hohlraum verengt bleiben oder verschwinden kann; 9. plump und unregelmässig mit Fremdkörpern gefüllt. Es ist kein Zweifel, dass die genannten Formen des Gerüstes ziemlich gut von einander unterschieden werden können, wenn man ein wenig mit Schwämmen Bescheid weiss.

Wie sonst spicula, so werden auch zuweilen Fasern greifend, so bei Oculina rosea kleine Bogen an der Basis des Schwammes, die vor der Endspitze mit Buckelringen anschwellen.

Für die ganze Gruppe nahm Bowerbank den Namen Grant's: **Porifera** an. Von den Ordnungen wurde die der Kalkschwämme, **Calcarea**, wegen der chemischen Aehnlichkeit der Skelete mit denen höherer Thiere an die erste Stelle gesetzt. Diese Ordnung hat vier Gattungen:

1. Grantia: centrale Cloake, in welche interstitielle ziemlich regelmässige Hohlräume der dicken Wand rechtwinklig von aussen nach innen gehend mit oscula münden.
2. Leucosolenia: röhrig, Wand der weiten Cloake nur mit einer Lage von Nadeln.
3. Leuconia: die Wände von buchtigen Kanälen durchzogen, deren oscula unregelmässig auf der Wand der Cloake vertheilt sind.
4. Leucogypsia: massiv, ohne Cloake.

Die Ordnung der **Kieselschwämme, Silicea,** theilte Bowerbank in sieben Unterordnungen mit vier und zwanzig Gattungen:

A. Kieselschwämme mit radiär stehenden spicula.

1. Geodia Lam.: Spicula von der Basis oder der Axe ausstrahlend zu der durch Kieselkugeln (ovaria?!) krustigen Haut und untermischt mit dreistrahligen Ankern.
2. Pachymatisma: Aehnlich aber in der Mitte des Schwamms die spicula ohne Ordnung.
3. Ecionemia: Axensäule oder Centrum aus der Länge nach gelagerten Nadeln, verbunden mit radiär ausstrahlenden am Ende mit dreispitzigen Ankern untermischt.
4. Alcyoncellum: Quoy u. Gaim. (Euplectella Owen): Röhrig, spitzenartig verwobenes Netzwerk gekreuzter und verklebter Kieselfäden. Die primären Faserbündel strahlen von der Basis in paralellen graden oder spiralen Linien, sekundäre rechtwinklige dazu.
5. Polymastia: nahe verwandt; Basalmasse; aus dem Centrum von zusammengewundenen und anastomosirenden Nadelbündeln lösen sich an der Oberfläche in fast rechten Winkeln zu derselben kurze grade Bündel los. Oscula auf langen Röhren, die aus zahlreichen paralelen graden oder wenig gewundenen Bündeln zusammengesetzt sind.

6. Halyphysema: Aus hohler Basis erhebt sich ein einfaches Cloakrohr, in welchem die spicula paralel der langen Axe des Schwamms aber nicht in Bündeln geordnet sind.
7. Ciocalypta: Zahlreiche geschlossene Säulen mit Axen eines kompakten unregelmässig länglig netzförmigen Nadelgewebes, von welchem Büschel von Nadeln ausgehend auf der Innenfläche der Haut sich in Bogenlinien auseinandergeben.
8. Tethea Lam.: Kuglig, massiv, Nadelbündel ziehen von der Basis oder einem excentrischen Punkt zur Oberfläche. Intermarginalhöhlen unregelmässig, zusammenfliesend.
9. Halicnemia: Radiäre Nadeln nur in einer Lage, darunter eine Lage nicht geordneter anders gestalteter.
10. Dictyocylindrus: Lose Axensäule von Nadeln, von welcher in rechten Winkeln ein peripherisches System langer vereinzelter oder in Bündeln verbundener Defensivspikula ausstrahlt.
11. Phakellia: Zahlreiche cylindrische Primäraxen von gemeinsamer Basis, beständig verästelt, davon unter rechten Winkeln eine sekundäre Reihe von Aestchen, die sich immer weiter verzweigen ohne zu anastomosiren.
12. Microciona: Von gemeinsamer Basalmembran entspringen unter rechten Winkeln zahlreiche Säulen von Keratode gemischt mit spicula und aufsitzenden nach der Haut strebenden Nadeln.
13. Hymeraphia: Die Nadeln stehen direkt auf der gemeinsamen Basalmembran und gehen in einfacher Länge durch die ganze Dicke der Sarkodelage zur Haut.
14. Hymedesmia: Die Nadeln ruhen auf der Basalmembran in gesonderten Bündeln.

Die drei letzten Gattungen haben einen gleichen Charakter in der dünnhäutigen Beschaffenheit des Schwamms, dessen Dicke manchmal geringer ist als eine Nadellänge.

B. Kieselschwämme mit unregelmässiger Zerstreuung der Skeletnadeln auf den Insterstitialmembranen.

15. Hymeniacidon.

C. Kieselschwämme mit netzförmiger Anordnung der Nadeln, aber ohne Fasern.

16. Halichondria Flem.: Unregelmässiges vielreihiges Netzwerk von durch Keratode verkitteten Nadeln.
17. Hyalonema Gray: Netzwerk von langen Nadelbündeln, die auf zusammenhängenden Membranen ruhen, Schwammmitte durchsetzt von einem spiralen Bündel sehr gestreckter spicula.

18. Isodictya Bow.: Regelmässiges Nadelnetz, Hauptlinien von der Basis oder Centrum zur Oberfläche, sekundäre rechtwinklig dazu; gemmulae ohne spicula.

19. Spongilla Lin.: wie die vorige Gattung, aber gemmulae mit Spicula.

D. **Schwämme mit Fasern, die mit Kieselnadeln gefüllt sind, die Keratode dient nur als Bindemittel (Spiculofibrosae).**

20. Desmacidon: dünne Lage Keratode verkittet die Nadeln.

21. Raphyrus: das Skelet nicht hornig, die Fasern äusserst grob.

E. **Schwämme mit zusammengesetztem Netzwerk, die Maschen der mit verschieden gelagerten Nadeln versehenen Hornfasern erster Ordnung gefüllt mit sekundären Nadelnetzen.**

22. Diplodemia.

F. **Kieselschwämme mit unregelmässigem Netzwerk von soliden Kieselfasern.**

23. Dactylocalyx Stutchburry.

G. **Kieselschwämme mit regelmässigem Netzwerk von Kieselfasern mit zusammenhängendem Centralkanal.**

24. Farrea.

Die Ordnung der Hornschwämme **Keratosa** zerfällte Bowerbank in sieben Unterordnungen mit acht Gattungen.

A. **Solide Hornfasern ohne Nadeln.**

1. Spongia Lin.: Netz unregelmässig.

2. Spongionella: Netz regelmässig, sekundäre Fasern fast rechtwinklig auf den primären.

B. **Solide Hornfasern,** stärkere von der Basis zur Spitze aufsteigende sind umsponnen von schwächern **und es enthalten nur die erstern zahlreiche Kieselnadeln.**

3. Halispongia Blainv.

C. **Solide Hornfasern enthalten sämmtlich Kieselnadeln.**

4. Chalina.

D. **Einfache hohle Hornfasern.**

5. Verongia.

E. **Complicirt hohle Hornfasern,** mit kleinen blindsackähnlichen Seitenhöhlen an den Röhren.

6. Auliskia.

F. **Regelmässiges Hornfasergewebe, halbsandig,** mit eingebetteten Fremdkörpern.

7. Stematumenia: mit feinen Fasern im Interstitialgewebe.

G. **Unregelmässiges, ganz sandiges Gewebe** aus zusammengekitteten Sandkörnern.

8. Dysidea Johnst.; bei der einheimischen D. fragilis sind die sekundären Fäden des Netzes nur theilweise mit Fremdkörpern gefüllt.

Die Halisarca Dujardini ist bei Hymeniacidon untergebracht, weil dieselbe sehr feine Nadeln habe, welche erst bei Behandlung in Canadabalsam und 300facher Vergrösserung sichtbar würden, und so fällt die Ordnung der Halisarcinen ganz weg, wobei allerdings sehr fraglich bleibt, ob der »dunkel bernsteinfarbige« Schwamm Bowerbank's identisch ist mit dem »weisslichen«, den Dujardin bei Calvados fand. Ueber einen Theil seiner Kieselschwammgattungen werden wir später noch Ausführlicheres mitzutheilen haben.

Im zweiten Bande hat Bowerbank hundert ein und neunzig englische Schwämme beschrieben, darunter zwölf Kalk- und ebenso viele Hornschwämme, also hundert und sieben und sechzig Kieselschwämme. Es wurde dabei die Bildung einer weitern Gattung in der dritten Unterordnung der Keratosa neben Chalina nöthig, der Gattung Ophlithaspongia: Regelmässiges Netz solider Hornfasern auf der Aussenfläche mit abstehenden vereinzelt oder zusammenstehenden Nadeln besetzt. Von den im ersten Bande beschriebenen Gattungen sind in England nicht vertreten von Kieselschwämmen Alcyoncellum (Euplectella), Hyalonema, Dactylocalyx, Farrea, von Hornschwämmen Spongia, Auliskia, Stematumenia. Die meisten Arten haben Isodictya mit 43, Hymeniacidon mit 39, Halichondria mit 28, Dictyocylindrus mit 11. Zahlreiche vorzügliche Abbildungen sind, jedoch nur dem ersten Bande, der Organisationsbeschreibung und Gattungsdiagnose, beigegeben.

7.

O. Schmidt eröffnete seine Schriften über die Schwämme 1862 mit den »Spongien des adriatischen Meers«. Von 1861 an hatte er bei Zara, Sebenico und auf den Edelkorallengründen von Zlavin seine Studien gemacht. Er lehnte sich namentlich an Lieberkühn und, soweit es dessen Sprödigkeit erlaubte, an Nardo an. Er beschrieb 115 Arten, von denen 108 im obern adriatischen Meere leben und von welchen 94 neu waren. Seine Ordnungen und Gattungen waren:

Calcispongiae, 11 Arten.

1. Sycon Liebk. Spindel- oder sackförmig, theils gestielt; Leibeshöhle sackförmig, osculum mit einer Krone, lange Nadeln. 5 Arten.
2. Dunstervillia Bow. (von Bowerbank selbst jedoch in seinem »Monograph« aufgegeben) wie die vorige Gattung,

aber Aussenfläche durch die Anordnung der Nadelbündel wie getäfelt. 1 Art.

3. Ute. Sackförmig, weites osculum ohne Nadelkrone. 1 Art.
4. Grantia Liebk. Unregelmässig höckerig oder verästelt. Unregelmässige Höhlen mit einem oder mehreren oscula. 3 Arten.
5. Nardoa. Zerbrechlich, Wände löcherig von buchtigen Kanälen durchsetzt. 1 Art.

Ceraospongiae, mit soliden Fasern, frisch elastisch; Einschlüsse fremder Körper kommen vor, aber ausgeschlossen sind alle Arten mit in ihnen selbst entstandenen Nadeln. 25 Arten.

1. Spongia Autor. (Euspongia Bronn). Eine Art von Fasern von ziemlich gleichmässiger Breite, zerstreute oscula. 5 Arten.
2. Ditela. Die Hauptfasern von kaum ein Drittel so starken umschnürt. 1 Art.
3. Aplysina. Die Fasern mit einer geschichteten weichern Rindensubstanz, in Kali unlösbar. 2 Arten.
4. Cacospongia. Grobes Netz von geschichteten aber homogenen, wenig elastischen, Kali mehr als Spongia widerstehenden, Fasern. 3 Arten.
5. Spongelia Nardo. Sehr brüchige Fasern, wenig Sarkode. 4 Arten.
6. Hircinia. Neben gröbern feinste geknöpfte Fasern, Gewebe locker, Haut wenig dicht. 8 Arten.
7. Sarcotragus. Ebenso feinste Fasern aber Gewebe fleischig, fast unzerreissbar, Haut schwarz lederartig. 2 Arten.

Gummineae, Kautschuckschwämme filzartig aus den feinsten Fibrillen der Filiferen aber ohne gröbere Fasern. 5 Arten.

1. Gummina, ohne Kieselkörperchen. 2 Arten.
2. Chondrilla mit Kieselsternen. 2 Arten.

Den Gummineae nahe stehende Schwämme mit absonderlichen Geweben und von ungewisser Stellung; 3 Arten.

1. Chondrosia Nardo. Aus knorpelartigen Zellen in der Rinde mit doppelspitzigen oder geknöpften Kieselnadeln. 1 Art.
2. Cellulophana*). Parenchym aus Zellen mit dicken gelblichen Wandungen und mit karmoisinrothem Pigment, ohne Poren. 1 Art.
3. Corticium. Länglich rundlich, in der Rinde ein Fadennetzwerk, Pulpe gallertig, Kieselsterne und Wurzeln ähnliche vielspitzige Körper. 1 Art.

Corticatae: Rinde durch festere Faserstruktur und meist durch besondere Kieselkörper vom Parenchym verschieden. Dieser

*) Vergl. O. Schmidt, Suppl. II 1866 p. 22.

Unterschied ist bedeutender als die etwaige grössere Konsistenz der Gewebe gegen die Rinde hin bei Gummineen und Filiferen (Hircinia, Sarcotragus). 15 Arten.

1. Tethya Lam. Kuglig, in der Rinde Sternchen; einfache Nadeln strahlen in Bündeln gegen die Oberfläche. 3 Arten.
2. Stelletta. Ausser den einfachen Nadeln noch Anker. 5 Arten.
3. Caminus. Grosses Schornstein ähnliches osculum, in der Rinde nur Kugeln, im Parenchym nur Nadeln. 1 Art.
4. Geodia Lam. Höckerig, in der Rinde Kugeln und Nadeln, im Parenchym Nadeln. 4 Arten.
5. Ancorina. In der Rinde weder Kugeln noch Sterne, sondern nur Nadeln oder Anker. 2 Arten.

Halichondriae; der Rest der Kieselschwämme mit lockerem Gewebe, manchmal halbhornigen Fasern ohne Verschiedenheit der Rindenschicht. 56 Arten.

1. Esperia Nardo. Meist baumförmig, Gewebe wenig fest, trocken brüchig; keine deutliche Hornsubstanz, die Kieselkörper zu zahllosen unter einander verwobenen Fasern verbunden, ausser Nadeln besondere Haken- oder Pantoffelförmige und S-förmige Kieselkörper. 10 Arten.
2. Clathrina. Meist gitterförmig (clathri) verbundene Aeste, trocken brüchig; hornähnliche Substanz verkittet und umhüllt doppeltspitzige, stumpfspitzige Nadeln oder Keulen in unregelmässigen Netzen. 2 Arten.
3. Raspailia Nardo. Von Clathria durch den Mangel der Verwachsung der unverzweigten oder dichotomischen Ruthen verschieden. Ausser Nadeln kommen auch Sternchen vor. 3 Arten.
4. Axinella (Grantia Nardo). Die Hornsubstanz ist in der Axe deutlicher, die Nadeln meist gestreckt und gebogen. 5 Arten.
5. Acanthella. Kakteenähnlich, dornig auf den Kanten, ohne deutliche Hornsubstanz, Haut gefärbt; kürzere und längere Nadeln. 2 Arten.
6. Suberites Nardo. Oberfläche glatt mit sparsamen oscula, keine Hornsubstanz, meist geknöpfte Nadeln unregelmässig oder in Zügen. Röthliches Pigment. 8 Arten.
7. Papillina. Keine Hornsubstanz; oscula auf besondern Fortsätzen; Knopfnadeln. 2 Arten.
8. Cribrella. Keine Hornsubstanz; die Poren siebförmig zusammengestellt. 2 Arten.
9. Myxilla. Keine Hornsubstanz; schleimig, Nadeln meist knotig oder stachlig. 5 Arten.
10. Reniera Nardo. Keine Hornsubstanz; trocken zerreiblich, Nadeln doppelspitzig. Allerlei Gestalt, oft massenhaft neben einander. 12 Arten.

11. Vioa Nardo. Parasitisch und bohrend, ohne Hornsubstanz; mit Nadeln und zum Theil mit Sternchen. 4 Arten. Dujardin hatte geglaubt, dass sie fremde Höhlen bewohnten, Schmidt hält das theilweise zulässig. Dass sie über den Eingang ihrer Höhlungen hervorragen ist sehr gewöhnlich. Schmidt fand sie aber auch ausserhalb in ausgedehnten Krusten. Grant*) hat sie Cliona genannt und Thoosa auf höckerige Körperchen unterschieden. Bowerbank**) brachte sie bei Hymeniacidon und eine Abweichung, welche Johnston als Varietät von C. celata angesehen hatte, bei Raphyrus unter. Von den zwölf von Hancock***) unterschiedenen Arten von Cliona hatte Bowerbank die neun, welche er sah, identisch gefunden.

12. Scopalina. Aus Sarkodekrusten erheben sich hornige Fortsätze und sind mit spitzen Nadeln besetzt, ruthenähnlich. 1 Art.

Halisarcinae, ohne Fasern, Kalk oder Kieselkörper, das Parenchym aus Zellen, die nicht zu Fasern verschmelzen. 1 Art. Diese Diagnose musste Schmidt bereits im ersten Supplement dahin ändern, dass hier, wie bei allen übrigen Spongien Fasern, wenn auch weichere vorkämen, während er übrigens im zweiten Supplement die Gattung gegen Bowerbank festhält.

Halisarca Duj. Die einzige adriatische Art ist violet.

Durch das Fernhalten ausländischer Formen waren jedenfalls zunächst die Verhältnisse einfacher erschienen und indem nun bei diesen einfachern Verhältnissen doch die Kieselschwämme deutlicher in Familien zerlegt wurden, empfahl sich soweit Schmidt's System gegenüber dem weniger übersichtlichern von Bowerbank. Die an sich schönen Abbildungen waren jedoch vielleicht weniger charakteristisch oder das doch nicht überall in gleichem Masse. Auch fanden diejenigen, welche mit Schmidt's Monographie an's Bestimmen gehen wollten, alsbald dass entweder Schmidt's gutes Vertrauen auf die Festigkeit der nun gegenüber äusserer Form so viel werthvoller erachteten innern Eigenschaften nicht getheilt werden konnte, oder dass es in nächster Nähe wieder zahlreichere andere Arten gab.

Das erste »Supplement der Spongien des adriatischen Meeres« von Schmidt erschien 1864. Schmidt gab hier histologische Resultate und systematische Ergänzungen. Die erstern beschäftigten sich zunächst mit der Sarkodefrage. Nachdem Lieberkühn nachdrücklich behauptet hatte, dass die Schwämme in allen Altersstufen zelliger Natur seien, doch wohl wesentlich in dem Sinne, dass sie dadurch höher organisirt seien, wie ja überhaupt gleich-

---

*) Edinburgh New phil. journal I p. 78 und II p. 183.
**) Monograph II p. 212.
***) Annals and Magazine of natural history II Ser. III Vol. p. 321.

zeitig ein komplexer Bau nachgewiesen wurde, hatte Gegenbaur*) die Gränze zwischen Pflanzenreich und Thierreich, für welche alle sonstigen Merkmale im Stiche zu lassen schienen, aus der elementaren histologischen Struktur ziehn und dahin festsetzen zu können geglaubt, dass die Pflanze entweder einzellig bleibe oder wenn mehrzellig doch die Selbstständigkeit der einzelnen Zellen durch die Abkapselung mit Cellulose bewahre, beim Thiere aber die Zellen niemals sämmtlich ihre Selbstständigkeit bewahren, sondern wenigstens ein Theil zu komplexen Geweben verschmelze. Häckel**) hatte damals in Combination des Lieberkühn'schen Befundes und des Gegenbaur'schen Princips die Zutheilung der Schwämme zu den Thieren in Frage gestellt und ging später***) so weit, sie aus den Thieren auszuscheiden und in das Reich der Protisten zu verweisen.

Hiergegen suchte Schmidt den Beweis zu führen, dass der Körper der Schwämme in gleicher Weise wie der der Radiolarien theils aus selbstständig gebliebenen, theils aus verschmolzenen Zellen bestehe, indem die Sarkode dem verschmolzenen Protoplasma mehrerer Zellen entspreche, so die Sarkode gegen Lieberkühn, die thierische Natur der Spongien gegen Häckel vertheidigend.

Wenn Lieberkühn, sagte Schmidt, auch die Entwicklung der Schwärmsporen der Schwämme aus wahren Zellen wahrscheinlich gemacht habe, so sei er doch wenigstens für die Seeschwämme den Beweis einer Zusammensetzung aus selbstständigen Zellen schuldig geblieben. Wenn ein Schwamm zur Festsetzung gelangt sei, so bestehe er nicht aus distinktiven Zellen, sondern es liege vor der zusammengeflossene Inhalt vieler Zellen mit den Eigenschaften der kontraktilen ungeformten Substanz: Sarkode oder Protoplasma. Aus dieser gehen dann wieder mehrerlei geformte Elemente hervor in Zellengenerationswechsel: Uebertragung dieses Begriffes von der physiologischen Einheit des Individuums auf das histologische Material. Auch Lieberkühn †) hatte eingeräumt, dass, wenn der Inhalt der gemmulae seine Bewegungen beginne, die Zellen durch Formveränderung und Aneinanderlegen ihre Selbstständigkeit aufgäben.

U n g e f o r m t e Sarkode vollziehe nun die Assimilation und stelle die meisten Elemente her, namentlich würden aus ihr gebildet die Haut, die Bindesubstanz und die matrix der übrigen Gewebe. G e f o r m t e sei vertreten in den Strängen, Fasern, Fibrillen und gehe u n m i t t e l b a r hervor aus der ungeformten.

Von den z e l l i g e n Elementen reguliren die Complexe der Wimperkörbe die Strömung, Einzelzellen enthalten Pigmente, secer-

---

*) De animalium plantarumque regni terminis et differentiis. Programm 1859.

**) Die Radiolarien 1862 p. 163.

***) Generelle Morphologie Bd. I. 1866.

†) Müllers Archiv 1867. p. 74.

niren Nadeln. Besonders massenhaft sei die Zellentwicklung bei Vioa und Chondrilla.

Die Fasern sind nach Schmidt kein Zellenprodukt, sondern erhärtende Sarkode und wachsen durch Anlagerung aus der umgebenden weichern Muttersubstanz. Auch die Fibrillen der Filiferen entstehen aus der Sarkode; früher von Schmidt mit den Köpfchen als Fruktifikationsorgane aufgefasst, wurden sie auch jetzt besonders mit Rücksicht auf angebliche Zellbildungen in ihren Anschwellungen untersucht. Einen allmäligen Uebergang zwischen Körnchenstreifen, Strängen, Sarkodefasern und Hornfasern scheint Schmidt damals nicht angenommen zu haben.

Schmidt möchte einen Theil der Schwämme als monozoisch, einen andern als polyzoe Stöcke auffassen; die Wimperkörbe und Eierstöcke können einen Polymorphismus nicht bezeichnen. Bei Kalkschwämmen und ähnlich individualisirten kann das Wassergefässsystem als ein einheitliches betrachtet werden, die Schwämme mit nur einer Ausgangsöffnung sind also als Einheitsindividuen aufzufassen. Da nun um jedes osculum sich alle wesentlichen Bestandtheile des Schwammes reihen, sind in einer Spongie mit mehreren Oeffnungen Thierkolonieen mit unvollkommener Abgränzung der Individuen zu erblicken. Auch behalten die Wimperembryonen der zusammengesetzten Schwämme längere Zeit den Charakter von Einzelindividuen.

Im Systeme stellt Schmidt danach die Spongien als Protozoen ohne Pseudopodien neben die Infusorien.

Die Gesammtzahl der Adriaschwämme stieg nun auf 135. Von den 15 venetianischen war keiner anderswo gefunden, von 96 des dalmatinischen Kreises sind 79 eigenthümlich.

Ueber die Gattungen ist zu bemerken, dass obwohl die Kalkschwamm-Gattung Ute auf ein irrig beurtheiltes Individuum begründet wurde, welches zu Sycon gehörte, diese Gattung doch für zwei andere Arten beibehalten werden konnte. Gummina wurde mit Chondrosia Nardo vereinigt. Bei Stelletta fanden sich Kieselsterne, wenngleich sparsamer, doch immerhin auch im Innern. Der für einige Renieren von Balsamo Crivelli nöthig erachteten Aufstellung zweier neuen Gattungen Schmidtia und Lieberkühnia (bereits für eine Rhizopode vergeben) wurde kritisch gedacht.

Bei den in dieser Arbeit beschriebenen Versuchen künstlicher Schwammzucht, zu welchen seit 1863 die österreichische Regierung Mittel zur Verfügung gestellt hatte und die im Hafen von Zlarin und der Bucht Socolizza von Lesina gemacht wurden, wuchsen Theilstücke an, vernarbten und wuchsen, wie bei Cavolini.

Die Durchführung des in diesem Hefte begonnenen Vergleichs der adriatischen und britischen Spongiengattungen mit gewissenhaftester Berücksichtigung des unterdess erschienenen ersten Bandes der Monographie von Bowerbank, beziehungsweise der in dieser

zusammengefassten frühern Arbeiten des englischen Autors bildete den Gegenstand des zweiten Supplementes vom Jahre 1866.

In Betreff der Organe wurde hier zunächst festgestellt, dass es wie veränderliche so auch stabile Poren, bei den Gummineen, gebe; dass bei Rindenschwämmen der Gattung Geodia das trompetenförmig erweiterte innere Ende der Intermarginalhöhlen einer Iris ähnlich zusammenziehbare Klappen besitzt, in welchen kontraktile Ringfasern liegen, dass aber die konischen und verästelten Hohlräume in der Wand der Kalkschwämme nicht als Intermarginalhöhlen, sondern als Kanalsystem verstanden werden müssen.

Für die Gattungen wurde das Prinzip Bowerbanks mehr auf Lage der Hartheile als auf deren Form zu sehen, als zweckdienlich nicht anerkannt. Die Trennung von Sycon, Dunstervillia und Ute von Grantia ist festzuhalten; Leucosolenia Bk. fällt zum Theil unter Nardoa, zum andern Theil unter Grantia, deren anderer Theil Leuconia ist, mit welcher Leucogypsia zu verbinden wäre.

Die Absonderung der Hornschwämme von den Kieselschwämmen im Sinne Bowerbanks oder Schmidts hängt davon ab, ob man die Gränze ziehen will, wo die Hornsubstanz aufhört oder wo die Kieselnadeln anfangen, welche beiden Umstände nicht zusammenfallen. Spongionella und Halispongia sind Cacospongia Schm. Wenn die Gattung Chalina beschränkt wird auf Chalina limbata, so kann sie beibehalten und ihr eine Form aus dem Quarnero eingereiht werden. Verongia ist Aplysina, Auliscia war gebildet auf einen von parasitischen Algen zerfressenen Hornschwamm; Stematumenia ist eine Filifere.

Von den Kieselschwammgattungen umfasst Geodia zugleich Caminus; Ecionemia ist eine sehr dünnrindige Stelletta. Unter Tethya sind auch Arten von Ancorina und Stelletta, die Arten von Dictyocylindrus sind zum Theil Raspailia, zum Theil Axinella; Microciona, gereinigt, ist Scopalina, Hymeniacidon vereint Renieren, Suberiten, Esperien u. a., Halichondria und Isodictya sind hauptsächlich Renieren; Desmacidon gehört zu Esperia, Raphyrus ist Papillina. Die wohl anzuerkennenden oder als fremdländisch nicht in Betracht kommenden Gattungen Bowerbanks haben wir bei diesem kurzen Bericht über die Beziehungen bei Seite gelassen.

Als gemeinsame Gattungen zwischen dem britischen und dem adriatischen Meere erscheinen hiernach zwei und zwanzig, als gemeinsame Arten nur neun.

Das »dritte Supplement« von Schmidt, 1868, enthielt die Schwämme der Küste von Algier nach dem Pariser Museum, einige von Cette und Nachträge zu denen des adriatischen Meeres. Die von Algier rühren hauptsächlich her von der Exploration scientifique de l'Algérie, beziehungsweise von Lacaze Duthiers. Sie waren für uns von besonderem Interesse wegen der etwaigen Stellung derer der Balearen zu ihnen.

Algier ergab 94 Arten, von denen 46 und 23 Gattungen adriatisch, 48 und 15 Gattungen neu. Die algierische Fauna erscheint, ausgenommen in den Hornschwämmen breiter ausgedehnt, die dalmatinische mit wenig eigenthümlichen starken Entwicklungen, wie z. B. Esperia, was zum Theil mehr auf die grössere Genauigkeit der Durchführung bezogen werden kann, mehr als eine abgeschwächte Abzweigung, übrigens die ganze Spongienfauna des Mittelmeers mit Einschluss der Adria als ein »fast abgerundetes systematisches Ganzes«, d. h. die algierische Fauna vermittelt nicht wesentlich von der adriatischen zur englischen.

Eine Hauptaufgabe, welche Schmidt sich stellte, war nun die Untersuchung der Verwandtschaftsverhältnisse dieser mittelmeer-adriatischen Schwammwelt, unter dem regierenden Sterne der Descendenztheorie, wobei allerdings später zu erwähnende, aber damals schon veröffentlichte fremde Arbeiten, von Kölliker und Fritz Müller, mit in Betracht kamen.

Es schien sich nach dieser Untersuchung der Stammbaum genannter Schwämme folgendermassen verstehn zu lassen.

Den Ausgangspunkt bilden die Halisarken, in welchen die eine Reihe der den Schwämmen möglichen Gewebssubstanzen, die auf der Sarkode beruhende, mag man in dieser auch etwa äusserst verschiebbare gesonderte Zellelemente annehmen, aus welcher Gallertsubstanz, kontraktile Gewebe, Membranen, Fibrillen, Fasern, Kiesel und Kalkskelettheile entstehen können, zunächst nur in der niedrigsten Weise auftritt, aber in bestimmtester Weise Uebergänge durch Halisarca lobularis und auch schon Halisarca guttula bildet zu dem fibrillären Gewebe der lockeren und dann der festesten Gummineen, so sehr, dass Schmidt diese nunmehr mit der Familie der Halisarcinae verbindet. Ueber diese Verwandtschaft hatte sich Schmidt*) auch schon 1867 in einer kleinern Arbeit geäussert, den Nachweis darin findend, dass bei den Halisarken die Sarkodeaussenschicht direkt übergehe in das das Innere durchsetzende unregelmässige Netz derselben Grundsubstanz und diese das Homologon sei der von Kölliker sogenannten Gallertsubstanz der Gummineen. Diese Gallertsubstanz Köllikers sei theils ungeformte, theils in Strängen und Fasern geformte Sarkode. Die neue gallertige Gattung S a r c o n e l l a, mit einfachen Nadeln, verbindet Halisarca mit festern Kieselnadelschwämmen. Proben einer im rothen Meere von Ehrenberg gesammelten Art beweisen andrerseits den Uebergang einer ungeformten weichen Halisarken-Sarkode in die röhrig häutigen viele fremde Einschlüsse enthaltenden Hornsubstanzen von Spongelia, aus welcher sich durch festere Fasern Cacospongia und dann Spongia (Euspongia) entwickeln, während

*) Spongologische Mittheilungen. Archiv für mikroskop. Anatomie III. 1867. p. 390. Zugleich führt Schmidt an, dass er bei einem Kalkschwamm neben Flimmergängen nicht flimmernde gefunden habe.

die Filiferen und Aplysien wohl erst durch fremdländische Formen zum sicheren Verständniss kommen werden. Bei Mitbeachtung ausländischer Formen zeigt sich dann die Trennung der Hornschwämme mit Kieselnadeln von denen ohne Kieselfasern unmöglich; wenigstens können Kieselnadeln bei jeder Stufe der Keratosebildung auch der vollendetsten der Badeschwämme vorkommen. Wenn man um Bowerbank's Gattung Chalina eine Gruppe der Chalineae von Spongien mit ausgesprochener Fasernatur, in deren Fasern sehr einfache, meist doppeltspitzige Nadeln liegen, welche auch im lockern Zwischengewebe vorkommen, bildet, so kann diese den Uebergang vermitteln. Doch können verschiedene Hauptbildungsweisen von Kieselschwämmen sich an verschiedenen Stellen an Ceraospongiae anlehnen, wie Chalina das an Euspongia und Cacochalina im rothen Meer an Cacospongia thut.

Andrerseits reihen sich im Habitus die Arten der Gattung Chalinula, die doch ein Hornnetz haben den echten Renieren an und entwickeln wie diese so auch in Siphonochalina sich röhrig. So sind die Verbindungen nach beiden Seiten hin ebenso innig als innerhalb der Gruppe der Chalineae selbst. Dadurch, dass Chalina eine oder wenige Nadelreihen hat, kann diese Gattung zu Pachychalina mit vielen Reihen entwickelt gedacht werden und ihr reihen sich im rothen Meer aus der grossen Zahl der Kieselhornschwämme solche an, bei denen die vielreihigen Nadeln weit über die Hornmasse überwiegen, im anastomosirenden Astwerk gleich Clathria und etweder mit doppeltspitzigen Kieselkörperchen oder durch geknöpfte die Verbindung zu Suberites herstellend. Auch der riesige Becherschwamm Lieberkühnia gehört zu den Chalineen.

Wenn die Mittelmeerfauna es noch zu gestatten schien den Rest der Kieselschwämme nach Abzug der Gummineen, Chalineen und Corticaten, in Fibrineen mit deutlicher Faserbildung und Compagineen (compago = Zusammenfügung) mit keiner oder höchst unvollkommener Faserbildung der Sarkode zu trennen und das System dem entsprechend in den »Schwämmen der Küste von Algier« diese beiden Gruppen führte, so hat Schmidt das selbst in den »Grundzügen der Spongienfauna des atlantischen Gebietes« angesichts des weitern Materials für unhaltbar erklärt. Die Nadelzüge der Renieren des Mittelmeers werden im atlantischen Ocean zu Faserzügen; den gute Compagineen darstellenden Suberiten des Mittelmeers reihen sich ausserhalb Formen, die eine Rinde mit Muskelfasern haben, wie Tethyen, an; eine in letzterer Arbeit gebildete und auf Form der Nadeln bestens zusammenhängende Familie der Desmacidinen würde durch jene Sonderung von Compagineen und Fibrineen ganz auseinander gerissen werden, und so würden auch einzelne Chalinopsiden, ebenfalls eine auf die Kieselkörper dann begründete Familie, wegen der unvollkommenen Faserbildung den Compagineen zuzutheilen sein.

Wir wollen darum nicht ermangeln darauf hinzuweisen, wie

Schmidt in den »Schwämmen der Küste von Algier« in den Schwämmen mit keiner oder unvollkommener Faserbildung, den damaligen Compagineen, in den einfachen Renieren und nahe verbundenen Spongillen die Wurzel sah, denen sich die durch kittartige Sarkode festern knopfnadligen Suberites, und den einen oder andern (oder auch durch Knotennadeln der Myxilla) Vioa anschliesse, während Pappilina, Callites und Schmidtia etwas isolirt stehen. Auch Myxilla lässt sich von Reniera nur auf die Nadeln trennen, kann durch bevorzugte Entwicklung der Einströmungslöcher auf umwallten Kreisen zu Cribrella umgewandelt gedacht werden. Den Uebergang zu den Fibrineen machte von Myxilla aus Sclerilla, in deren Parenchym sich stellenweise festere unregelmässige Sarkodemembranen und von diesen aus Verdickungen und unregelmässige sich auch isolirende Fasern entwickeln.

Die Fibrineen erschienen dann also theils aus den Chalineen entwickelt, am deutlichsten Clathria, welcher Axinella, Raspailia, Acanthella sich wegen der gestreckten, welligen Nadeln einiger Arten anreihen; theils aus Myxilla und Sclerilla mit Desmacidon und bei Asymmetrie der Ankerhaken zu Esperia geworden, lokalisirt in der Adria.

Dass die Entwicklung der Hornfaser sehr von den Umständen abhänge und wohl ein südliches Klima sie begünstige, glaubte Schmidt schon in den Schwämmen von Algier an Scopalina toxotes beweisen zu können, welche fast als eine verkümmerte Varietät von Desmacidon arciferum erscheint.

Die Corticaten schienen eingeleitet werden zu können mit Spirastrella, welche kaum eine Rinde hat, durch Anker und Sterne mit den Gummineen verbunden zu sein und nach dem Gewebe durch Pachastrella mit den Compagineen, da doch diese Gattung in P. exostotica eine Mustersammlung der verschiedenen bei den Corticaten vorkommenden Kieselkörper hatte.

Soviel, zum Theil vorgreifend, von allgemeinen Resultaten mit Rücksicht auf Verwandtschaftsverhältnisse. Die damals gebildeten Familien waren also folgende, zu denen wir die neuen Gattungen zufügen:

1. **Halisarcinae. Gummineae.**

Sarcomella. Gallertig, einfache Nadeln.

Osculina. Sehr ausgezeichnete Gummineo wegen der prachtvollen umwallten, durch Randkerbung polypenähnlichen oscula, knollig mit geknöpften oder stumpf-spitzen Nadeln.

2. **Spongiae sive Ceraospongiae.**

Euspongia. Für Spongia nach Bronns Vorgang eingeführt.

3. **Chalineae.** In ausgesprochenen Fasern meist beidspitzige Nadeln.

Siphonochalina. Röhrig, Oberfläche durch zwischengelagerte feine Fasern dicht.

Chalinula. Von Gestalt der Renieren, locker.

Sclerochalina. Das Fasernetz grob und unregelmässig.

Pachychalina. Nadeln in vielen Reihen.

4. **Fibrineae.** Hornfasernetz nicht vom Habitus der vorigen, Nadeln mannigfach.

Dictyonella. Oberhaut; Netzwerk deutlich, gleichmässig, Nadeln einfach.

Desmacidon Bowb. Habitus von Esperia, Nadeln beidspitzig oder knotig, Anker symmetrisch.

Suberotelites. Habitus der Suberiten, Oberfläche glatt, deutliches Fasernetz.

5. **Compagineae.** Kieselschwämme ohne Fasernetz, zuweilen grössere Festigkeit durch kittartige Sarkode.

Sclerilla. Stellenweise festere Membranen, von denen Verdickungen und Fasern sich absondern, sonst Myxilla ähnlich.

Pachastrella. Oberhautlos, Nadeln theils wie Corticaten.

Callites. Uebergang zu Gummineen; keine Rinde, Sarkodegerüst höchst unregelmässig. Nadeln durch Wachsthumsverhältnisse sehr instruktiv.

6. **Corticatae.**

Spirastrella. In der Rinde Körper mit spiralig gestellten Strahlen.

Papyrula. Kleine beidspitzige Nadeln in der papierdicken Rinde und dem Parenchym, unter der Rinde Anker.

Im selben Hefte gab Schmidt zehn weitere adriatische Arten, kassirte eine frühere und beschrieb Varietäten von einigen.

Auf eine der neuen Arten wurde eine neue Gattung Raspaigella gemacht, die Nadeln weniger über die Oberfläche vorragend, das Horngefüge weniger deutlich als bei Raspailia, Uebergang zu Reniera.

In Cette sammelte Schmidt achtzehn Arten aus dreizehn Gattungen, acht sind neu, Leucosolenia botryoides Bowb. stimmt mit Helgoland, von den zehn übrigen, mit den adriatischen stimmend, kommen nur zwei oder drei auch Algier zu. Die Sammlung ist zu gering um für geographische Verbreitung viel zu bedeuten.

Die letzt erschienene grössere Arbeit von O. Schmidt behandelte 1870 die »Grundzüge einer Spongienfauna des atlantischen Gebiets«. Es waren ihm dazu namentlich zur Verfügung gestellt die Sammlungen von Copenhagen und New Cambridge, Schwämme

aus dem Sunde und den Belten, von Island und die Fabricius als Missionar von Grönland gebracht, von den westindischen Inseln, solche von den berühmten Sondirungen von Pourtales bei Florida, von der portugiesischen Küste, von den Cap Verdischen Inseln, von den Sondirungen von Carpenter und Wyville Thomson im englischen Meere, welche Sondirungen hier wie dort ergaben, dass Schwämme neben Krustaceen, Rhizopoden, Echinodermen und Würmern die vorzüglichsten Bewohner grosser Meerestiefen sind.

Es veränderte sich jetzt das Bewusstsein, mit welchem Schmidt an die Klassifikation und die Artenbildung gegangen war, oder es zeigte sich vielleicht noch mehr, dass solches sich schon allmälig verändert hatte; und es drängte sich seine nunmehr gewonnene Ueberzeugung in dem Satz zusammen: »Die ganze Naturgeschichte der Spongien ist eine zusammenhängende und schlagende Beweisführung für Darwin.«

Was man erwarten konnte: dass wie das Mittelmeer einen genetischen Zusammenhang seiner Spongienfauna zu zeigen schien, so andere Lokalitäten andere Entwicklungsreihen bringen würden, bestätigte sich, aber es zeigte sich auch etwas, was man nicht so erwartet hätte, nämlich Bindeglieder zwischen bis dahin als ganz abweichend erachteten fossilen Spongien und lebenden.

Die Wandelbarkeit zeigte sich nunmehr nicht allein im äussern Habitus, sondern auch im mikroskopischen Detail, auf welches Schmidt so fest vertraut hatte: bei den Kalkschwämmen mehr in jenem, weniger in diesem. Auf kein Merkmal blieb leidlicher Verlass; bei gleichem äussern Habitus änderten die innern Theilchen sich unter der Hand, bei einiger Konstanz letzterer die groben Kennzeichen weit über die Gränzen von sogenannten Arten und Gattungen.

An Stelle der Artfixirung tritt Erkenntniss der Ableitung und Verwandtschaft und wird ebenso erstrebt wie sonst jene, giebt ebenso Befriedigung.

Der allgemeine Theil dieser Arbeit beschäftigt sich dann mit den Grundformen und der Variabilität der Kieselkörper, den Fasernetzen und der Gruppirung der Hartthelle bei Gegenwart oder Abwesenheit von Fasernetzen, der Anpassungs- und Vererbungsbildung (Analogien und Homologien).

Grundformen der Kieselkörper sind:

1. Die einaxige: Dahin gehören Spindeln, grade und gekrümmte, mit verschiedener Zuspitzung und grösster Dicke in oder ausser der Mitte, Stifte, Stecknadeln und zweiknöpfige Nadeln. Aus glatten Nadeln entwickeln sich Knoten- und Dornennadeln mit unregelmässig gestellten Dornen oder Neigung zur Wirtelstellung, aus Bogen entwickeln sich Spangen und Anker.

2. Die dreikantige reguläre Pyramide: Dahin gehören drei- oder vierstrahlige Sterne und Anker mit drei Zähnen.

Die Vierstrahler können durch die Verlängerung des aufstehenden Strahls zwischen die drei basalen hinein zu Fünfstrahlern werden. Die dreizähnigen Anker konstruiren sich durch bedeutende Höhe der Pyramide ohne Vergrösserung der Basis uud ihre Zähne können sich gabeln.

3. Die dreiaxige nach dem Typus des hexandrischen Krystallsystems mit drei gleichlangen sich unter rechten Winkeln schneidenden Axen. Doch kann eine Axe bedeutend länger werden. Für einige entsteht kein zusammenhängendes Gerüst (Hyalonema u. a.), für andere (Farrea u. a.) entsteht ein solches. Dahin gehören auch die quadratischen Netzwerke fossiler Schwämme. Ein Strahl kann sich auch verkürzen, selbst eine Axe vollständig schwinden, auch ein zweiter fast vollständig (Hyalonema und Euplectella).

4. Unendlich viele Axen: Scheiben oder schildförmige Körper, (aber nicht Kugeln, welche Nadeldrusen sind) vielaxige Sterne auf Grundlage einer Kugel, Spiralsterne, Walzensterne.

Lineare und kuglige Bildungen sind nur Verkieselung und Ueberkieselung der organischen centralen Grundlage; bei der Ausbildung auf den Grundformen unter 2 und 3 tritt die Thätigkeit der Molekularkräfte der unorganischen Substanz hinzu, die Sarkodefaser bringt allein Anker oder dreiaxige Nadeln nicht zu Stande. Die Hornfasernetze und die Gruppirung der Hartheile bei Gegenwart oder Abwesenheit von Fasern betreffend, stellt Schmidt das wichtige Princip auf, dass sowohl die ungleiche Dicke der Hornfasern vieler Schwämme, bedeutender für die radiären, geringer für die koncentrischen Fasern, als der Ansatz zu schraubenförmigen Drehungen der Fasern, als namentlich auch die Ansammlungsweise der Nadeln in Schwämmen ohne Fasernetze zu graden centrifugalen, spiraligen oder besonders bei solchen Nadeln, deren grösste Dicke nicht in der Mitte liegt, schraubenförmigen Zügen auf die Richtung der Strömungen zurückzuführen sei. Diese Verhältnisse, ganz allgemeiner Natur, können bei Elementen des verschiedenartigsten Ursprungs gleiche Effekte hervorbringen.

Anpassungen und Vererbungen betreffend dreht sich die ganze Organisation um das Wassergefässsystem. Es kann vielleicht allgemein (Cellulophana, Prosycum*)) Mangel der Poren, Aporie, vorkommen; eine stellenweise Aporie, mit siebförmiger Porenordnung an andern Stellen hat Cribrella. Häufiger ist Astomie, welche durch vermittelnde Formen in Verklebung des Mundes und Umwandlung in einen Porenbezirk, der die Funktionen des osculum übernimmt, entstehen kann. So auch gelegentlich bei Corticium candelabrum, Suberites domuncula. Vollständig befestigt ist das in Geodia gibberosa in einem grossen, umwallten Porenfeld; bei Poly-

*) Siehe unten bei Häckel.

mastia mammillaris in hohlen Kegeln mit veränderlichen Poren über der Kanalmündung; bei Rhizochalena in verzweigten geschlossenen Röhren. Es sind das also ähnliche Umwandlungen wie sie der Mund bei den Rhizostomiden unter den Akalephen erfährt.

Das Anwachsen, welches vielleicht nicht allen Schwämmen zukommt, indem Miklucho Maklay meint, dass einige vielleicht von der Strömung getrieben ein Nomadenleben führen, geschieht durch Erhärtung sich anschmiegender Sarkode. Ausgezeichnete Wurzeln senkt Rhizochalina in Spalten und Korallen. Mit der Streckung der Sarkode zur Wurzel können auch die Nadeln sich strecken, so entstehen Wurzelschöpfe bei Sycon capillosum, Tetilla cranium, Tetilla euplocamus und den echten Hyalonema, zu denen die Form Lovens mit Pseudokreuznadeln nicht gehört.

Auch der Begriff der Rinde ist ein relativer und kann solche bei Schwämmen von nach dem Nadeltypus sehr verschiedener Herkunft sich finden.

Es scheint demnach die Entstehung homolog erscheinender Organisationsverhältnisse bei Spongien des verschiedenartigsten Ursprungs konstatirt, das sind Homologien, welche für die genetische Systematik (Descendenz) den Werth nur von Analogien haben.

Bei dieser zersetzenden Kritik der wesentlichen Merkmale sucht O. Schmidt den Grund der Unverlässigkeit der Merkmale in der Wandelbarkeit der Sarkode. Abgesehen von den Kalkspongien erscheint Alles mit Allem verwandt.

Uns scheint es sehr gewagt an dieser Stelle die Unterscheidung zwischen Homologien und Analogien, Vererbungen und Anpassungen oder morphologischer und physiologischer Uebereinstimmung scharf ziehen zu wollen. Wenn man nicht Lust hat mit Agassiz anzunehmen, die Homologien dürften nur innerhalb des gleichen Typus gesucht werden und über die Gränzen der Typen hinaus gebe es nur Analogien, sondern sich bemüht zu finden, was etwa von Homologie in einer scheinbar nur Analogie darbietenden Uebereinstimmung steckt, so wird man kaum je ganz fruchtlos suchen und wird erkennen, dass diese Unterscheidung keine absolute ist. Es gibt keine Anpassung, die sich nicht innerhalb des Gebiets bewegte, das durch das Vererbte geboten ist, und da die Vererbung nicht blos überträgt, was bereits augenscheinlich geworden war, sondern auch das, was noch virtuell ist, so wird neben etwaigem gleichen Atavismus in verschiedenen Zweigen desselben Stammes auch die Möglichkeit paraleler Entwicklungsreihen in Eigenschaften gegeben sein, von denen bei der Spleissung vielleicht noch gar nicht die Rede war. Jeder Organismus erscheint als eine Vereinigung von Organisationsmitteln, von denen jedes für sich seine Entwicklung hat und ein Glied in einer Reihe bildet. Sind die Organisationsmittel sehr einfach, so erscheinen die Verwandtschaften auf allen Seiten, um so grösser, wenn die Lücken, die

Raum und Zeit reissen, wenig oder nicht in Betracht kommen. Das Aufsuchen der Lücken in der Verwandtschaft ist überhaupt, sobald reiches Material vorliegt, geboten und wir hoffen, dass, wie eine solche noch vor Kurzem unübersehbar breit zwischen fossilen und recenten Schwämmen zu bestehen schien, und heute noch zwischen Kalkschwämmen und allen andern gesichert ist, sich ähnliche Mittel für die Klassifikation auch innerhalb der Horn- und Kieselschwämme werden erhalten lassen*).

Das Spezialmaterial dieser Grundzüge der Spongienfauna des atlantischen Gebietes hat Schmidt nun in zwölf Gruppen gestellt, welche am ersten als Familien behandelt sind, ohne dass jedoch über deren Rangordnung und relativen Werth eine bestimmte Auslassung geschähe. Wir lassen dieselben, namentlich in Anführung der bei Schmidt noch nicht aufgeführt gewesenen Gattungen, folgen.

I. **Hexactinellidae.** Dreiaxiger Typus der Nadeln. Sie fallen mit den unten zu besprechenden Vitrea Thomsons überein, nur dass die englischen Autoren in den Vitrea der Gattung Dactylocalyx eine Menge wegen Mangel des dreiaxigen Typus der Nadeln nicht hin passender Arten untergebracht haben. Die Sarkode scheint sich nie zur Faser zu verdichten, Kanalsystem unklar.

Lanuginella. Monozoisch nach dem Bau der höhern Kalkspongien, kuglig oder oval mit die Wand durchsetzenden Kanälen. Cap verden. Vier- und Sechsstrahler und einfache Nadeln.

Holtenia Thoms. Monozoisch, weit vorgestreckte Nadeln, üppige Wurzelschöpfe in den Schlamm senkend, von monozoischen Formen mit deutlichem Osculum durch spaltförmiges Osculum zu Astomie mit sehr beschränktem Hohlraum übergehend. Die Wand rauh von vier, fünf und sechsstrahligen Kieselkörpern zum Theil mit einer Menge von staubfädenähnlichen Behängen; einfache Nadeln bis zu 42 mm. Länge. Florida 154—324 Faden tief.

Sympagella. Selten monozoisch, meist sozial auf verbundenen Stielen. Fünf und Sechsstrahler, im Stiele ein Kieselgeflecht durch leichte Umlagerung oder Querstücke. Florida 98—123 Faden.

Placodictyum. Monozoisch spindelförmig mit röhrigem Osculum. In der Wand durchlöcherte Kieselplatten, die aus Verwachsung durchlöcherter Stäbe entstehen, dazwischen Sechsstrahler und Kreuznadeln. Florida 317 Faden.

---

*) Vgl. dazu jedoch auch Schmidt „Grundzüge der Spongienfauna des Atlantischen Gebiets“, wo Schmidt einer ähnlichen Gedankenreihe Ausdruck gibt.

Farrea Bowb. Zu der Seyschellen Art eine neue, zwischen Florida und Cuba 128—450 Faden. Ein dichotomisches (an Caryophylläen erinnerndes) Werk weiter Röhren; verschiedenartige isolirte Nadeln, Spindeln mit Widerhaken, antherenartige Fortsätze an sechsstrahligen Kreuznadeln, schirmähnlich endende, und in der Rinde der Röhren ein Kieselnetz auf den Knoten wie mit Tannenzapfen besetzt und aus Sechsstrahlern gebildet, deren Ausknospungen überall mit einander verwachsen.

Aphrocallistes. Gray. Wabiges oder dichteres nur mit kleinen Löchern versehenes Netzwerk, Röhren mit genetztem Deckel, Wände aus verkitteten Kieselnadeln, mit Poren, Innenfläche mit Bündeln langer Nadeln, auch Nadeln mit Streitkolben ähnlichen Aesten. Capverden, Florida 283 Faden, Canal 700 Faden.

Dactylocalyx sens. strict. Schmidt. Dichtes unregelmässiges Netzwerk; massig oder, D. crispus, gestielt mit verästelter Höhlung. Letztere Art von Cuba 270 Faden.

Die Hexactinellidae sind nach Schmidt Ueberreste eines Stammes, welcher schon längst sich abgezweigt hat und scheinen unter den übrigen lebenden keine Verwandten zu haben. Die hierbei gegebenen Untersuchungen verwandter fossiler Formen wollen wir vielleicht ein anderes Mal berühren.

II. **Lithistidae.** Zusammenhängendes Kieselgewebe, aber nicht mit dreiaxigem Typus der Nadeln. In dem Nadelgewirre eine centrifugale und eine koncentrische Hauptrichtung, nach der Strömung, wie allgemein, gepasst. Kanalsystem klar.

Leiodermatium. Keine isolirten Körper in der Oberfläche, zwischen den Maschen ein Porensieb, oscula auf Papillen; L. ramosum, Florida 125 Faden; bei dem löffelförmigen L. lynceus Poren auf die innere und oscula auf die äussere Fläche beschränkt.

Corallistes. Isolirte regelmässige Kieselkörper in der Oberfläche, unregelmässige im Innern. Anker verwandeln sich durch Abplattung, Ausdehnung und unregelmässige Verzweigung ihrer Gabeln in lappige Schilde mit, aus dem Stiel hervorgegangenem, Mittelstachel oder Buckel. Florida, Cuba, Capverden, Portugal, beträchtliche Tiefen bis 270 Faden.

Lyidium*). Ein anscheinend zusammenhängendes Kieselnetz zerfällt durch Säure in mehrästige, Armleuchtern ähnliche Stücke. Cuba 270 Faden.

---

*) Nachtrag p. 81.

III. Halisarcinae, Gummineae.

Columnitis. Krustig, durch braune Linien facettirt; über die Polster der Facetten aus Gallertfasern erheben sich Stecknadelbündel, verschiedenartige Sterne in den Nadelbündeln, den Pigmentzügen und dem zelligen Innern. Antillen.

IV. Ceraospongiae.

Dysidea fragilis kam ausser von England auch von Island, andere Spongelien von den Tortugas und Antillen; zahlreiche Euspongien von Portugal, dem karaibischen Meer und von der Küste von Florida, die vorläufig nicht in Arten zu bringen, noch auf die Gattungen der Herren Duchassaing und Michelotti zurückzuführen waren, von denen wir weiterhin reden wollen. Die meisten westindischen Euspongien sind massig mit dornförmigen Fortsätzen und Pinseln auf der unregelmässigen Oberfläche. Andere haben eine glatte, vielfach durchlöcherte Oberfläche, unter der ein dünnwandiges Höhlenlabyrinth zu dem konsistenteren hinzieht und aus diesen gehen solche hervor, bei welchen sich Geflechtsäulen aus der Tiefe zur Oberfläche erstrecken und dort mäandrinisch verschmelzen oder isolirt enden. Bei den grobfasrigen kugligen oder keulenförmigen Formen, Stelospongos, sind diese Säulen in viel grösserer Ausdehnung, bei den Euspongien nur wenige Linien an der Spitze selbstständig, übrigens zu kavernösem Gewebe verbunden.

Tuba Duch. u. Mich. muss von den meisten Arten, welche Chalinen sind, befreit werden. Monozoisch, selten mit weitern Knospen an der Basis. Röhrig, durch die starken Längsfasern das osculum zipflig. T. plicifera, Antillen, Florida.

Luffaria Duch. u. Mich. Krümliche Axensubstanz. Die Oberfläche durch die gleich langen Faserenden bürstenförmig. Westindische Inseln und Florida. Die Axe ist nicht eigentlich eine weite Röhre, wie bei Aplysina.

Kakospongien, Aplysinen und Filiferen (dahin Polytherses Duch. u. Mich. zu stellen) finden sich auch in Westindien, merkwürdiger Weise kommt Hircinia variabilis des Mittelmeers auch in Grönland vor.

V. Chalineae.

In dem an Hornschwämmen armen Norden erscheinen besonders die Chalineen, welche sich schwer von Reniera trennen lassen, in wärmern Breiten sind die Vertreter eng mit den Hornschwämmen verbunden.

Pseudochalina. In den Fasern gestreckte Höhlungen, den Nadelhohlräumen vergleichbar, aber die Wand nicht oder nur ganz leicht verkieselt. Die Abgränzung der Gattung

Chalina von Cacochalina erwies sich unhaltbar, eher die von den zerreisslichen baumförmigen Chalinula als thunlich, welche an Florida und den Antillen ebensowenig fehlen als Cacochalina, Siphonochalina (Callyspongia Duch. u. Mich.?) und Sclerochalina. Pachychalina geht von Florida und den Antillen über England und Faröer nach Island und in die Nordsee.

Cladochalina. Verästelt, solid, Gewebe zart, Nadeln doppelspitzig, von Duch. und Mich. als Tuba armigera beschrieben.

Rhizochalina. Röhrige Wurzeln, keine oscula, grosse doppelspitzige Nadeln. Sieht aus wie ein Rübenstrunk. Antillen.

Cribrochalina. Grobfasrig. Oscula von einem Geflechtssiebe überzogen. Antillen und Florida.

VI. **Renierinae.** Lockeres Netz kurzer meist doppeltspitziger Nadeln. Echte Renieren, Amorphinen, Pellinen aus dem westindischen Meere wie von Dänemark und Grönland, Schmidtia von Florida.

Amorphina. Netzwerk nicht mit regelmässigen Maschen wie Reniera sens. strict., sondern Nadeln in unregelmässigen Zügen oder wirr, keine Oberhaut.

Pellina. Unregelmässige Nadelzüge und Oberhaut. P. profunditatis im Meer von Florida bei 324 Faden, eine andere Art im Kattegat.

Eumastia. Tentakelartige Hautausstülpungen. Grönland.

Foliolina. Hohler Stamm mit einzelnen querabstehenden kleinen Blättern oder Tellern ähnlichen Fortsätzen. Florida.

Tedania Gray. Mehrere Nadelsorten. In Nadellängen, Gesammtform, Färbung grosse Veränderlichkeit. Von Westindien, Brasilien, Island.

Plicatella. Krausfaltige Lamellen. Stumpfspitzige Nadeln. Florida.

Auletta. Verästelt, jeder Ast eine Person mit isolirtem Rohre; meist doppeltstumpfe gebogene Nadeln, besonders in Längszügen, oscula mit Sphinkteren. Florida.

VII. **Suberitidinae.** Die Gruppe wird abgeleitet von Suberites, (ohne Hornsubstanz, geringes Kanalsystem, stumpfspitze Nadeln, nie in der Aussenschicht netzförmig), erhält durch Richtung der Nadelzüge nach Aussen, so dass die Spitzen frei werden, schon innerhalb Suberites den Anfang der Umwandlung zu Papillina (mächtiges Gefäss- und Kavernensystem,

Verdichtung der Nadelzüge in der Rinde). Durch Radiella und Polymastia kommt sie zu Formen mit radiärer und spiraler Nadelstellung und zur Rindenbildung, wodurch dann von den frühern Rindenschwämmen Tethya (in Beschränkung auf die Arten mit Spindelnadeln oder stumpfspitzen Nadeln und Sternen) hierherkommt. Die Gruppe der Corticatae hört damit auf zu existiren. Suberites selbst kommt in mehreren Arten in dem Antillenmeer und in Grönland, Papillina an der Küste von Florida, Tethya ebenda vor.

Radiella: radiäre Nadelschichtung, keine Rinde mit Faserelementen, oscula; R. sol. 638 Faden tief bei Cuba.

Cometella: radiäre Nadelschichtung, lange Wurzeln aus unsymmetrischen Nadeln. Antillenmeer, und bis 350 Faden Tiefe. Statt Stecknadeln kommen auch Spindeln vor und dazwischen Sternchen, so zu den Tethyen führend. Dahin wird auch Hyalonema boreale Loven gehören, welches eine nur scheinbare Verwandtschaft mit echten Hyalonemen hat, da die Wurzelbildung (nicht Schopf) gar kein Zeichen der Verwandtschaft ist und der Schein der Kreuznadeln nur aus Knospen und Drusenbildung entsteht. Dahin wohl auch Stylocordyla Thoms.

Thecophora. Einem Tabouret ähnlich, auf kleinen Papillen des Polsters oscula, die Enden der ausstrahlenden Nadelzüge vorstehend. Rinde aus homogen verdichteter Sarkode. Grönland.

Rinalda. Knollig, oscula auf Papillen. Speckige Rinde wie bei Tethya mit feineren Nadeln. Inkrustirend. Island.

VIII. **Desmacidinae.** Indem unter den Varianten der feinen Stecknadeln von Cometella gracilior Bogen und Spangen vorkommen, kann der Zusammenhang der hier zusammengestellten Formen mit jenen Körpern und dreizähnigen Doppelhaken und Ankerzähnen mit Renieriden und Suberitidinen nicht zweifelhaft sein. In dem durch die Form der Kieselkörper gebildeten Kreis kann dann alles andere wieder verschiedenartig sein; so drei Grade der Festigkeit von Myxilla durch Desmacidon zu Tenacia aufsteigend. Desmacidon selbst, Cribrella, Esperia von Florida.

Desmacella. Neben einfachen Nadeln nur Bogen und Spangen, Nadeln in undeutlichen Zügen oder fasrig geschichtet. In einer Art die Spangen zu einer Doppelpflugschaar umgewandelt. Florida. Portugal.

Desmacodes. Kavernöser Habitus mit vielen oscula wie Papillina.

Tenacia. Horngerüst von Clathria, Nadelformen von Desmacidon.

Sceptrella. Krustig, gepflastert mit schachfigurähnlich mit quirlförmig gestellten Fortsätzen versehenen Nadeln und Ankerzähnen.

IX. **Chalinopsidinae.** Weiterentwicklung der derben Chalineen von Pachychalina aus; in jüngern Theilen können Fasern fehlen oder die Nadeln verkittende Sarkode an ihre Stelle treten; im Wesentlichen Fibrineen; die Gränze gegen die Chalineen dadurch, dass sie andere einaxige Nadeln als Spindeln, aber doch nicht Bogen und Haken der Desmacidinen oder Rinde der höhern Suberitidinen besitzen. Meist strauchartig, verflochten. Von den alten Gattungen werden Dictyonella, Axinella, Phakellia, Raspailia aus dem westindischen Meere angeführt.

Pandaros Duch. und Mich. Den Axinellen durch die Stärke und Dichtigkeit der Fasern in den Axentheilchen nahe, allein auch aussen Hornfaser. Nadeln stumpfspitz, meist gebogen, ein bis vielreihig, Oberfläche mit krausen Faserendpinseln. Florida und Antillen.

Chalinopsis. Wirtelknotennadeln stumpfspitz, Habitus von Pachychalina. Westindisches Meer.

Plokamia. Habitus von Phakellia. Pinsel aus Stiften und Stecknadeln über die Oberfläche vorstehend; dazwischen eckig gebogene Nadeln und grosse Hanteln. Cuba und Florida.

X. **Ancorinidae.** Da die Corticatae nicht haltbar waren, so können diejenigen, welche nach Ausscheidung der Tethya mit einaxigen Nadeln übrig bleiben, und ihre rindenlosen Verwandten an die mit Ankerzähnen versehenen Formen der Lithistiden, angeknüpft werden. In einzelnen Fällen können aber die Anker verloren gehen. Es können dann die einfacheren um Ancorina, die mit der in Stelletta vorbereiteten Drusenkugel um Geodia gereiht werden. Von ältern Gattungen der ersten Gruppe kommen Ancorina, Tetilla, Stelletta, Pachastrella bei Florida vor, Tetilla cranium, in England sehr gemein, auch bei Island.

Sphinctrella. Erhärtende Hautschicht, statt der oscula Oeffnungen mit Kreisklappen. Florida.

Craniella. Dreizinkige Gabeln der Tetillen, fibröse Rinde. Florida.

XI. **Geodinidae.** Geodia selbst von Portugal, Grönland, Cuba; Caminus, nicht immer solitär, von Florida.

Pyxitis (Geodia gibberosa autor.). Lokalisirtes Porenfeld, meist grosse Leibeshöhle. Westindisches Meer.

Placospongia Gray. Rinde aus Platten zusammengekitteter Drusenkugeln. Florida.

XII. **Calcispongiae.** Nur Grönländische Arten, über die Schmidt*) schon früher vorläufig berichtet hatte; neun Arten dei Gattungen Leucosolenia, Nardoa, Leuconia, Sycinula, Sycon, Ute. An letzterer bedeutende Polymorphie bis zur Astomie.

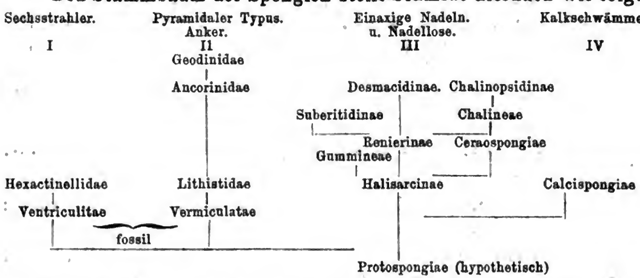
Alles in Allem sind fast hundert Arten als ganz neu beschrieben.

Sehr dankenswerth hat Schmidt sich der schwierigen Aufgabe unterzogen Bowerbanks Horn- und Kieselschwämme auf die Synonymie mit seinen Arten zu untersuchen und eine Tabelle der Ergebnisse herzustellen, und zum Schlusse seines Werkes die Resultate für die Kenntniss der geographischen Verbreitung und für die Systematik zusammengestellt.

Die Tiefenverbreitung kann nur nach Pourtales Angaben aufgestellt werden und müssen die Ergebnisse als noch sehr unsicher betrachtet werden. Vorläufig sind Ceraospongiae von Pourtales nur mit 10 Faden Tiefe angegeben, während Schmidt selbst uns früher 20 und mehr für die Badeschwämme der dalmatinischen Küste angegeben hat; auch für die Gruppen der Halisarcinen und Chalineen sind nur geringe Tiefen angegeben; Renierinen, Suberitinen, Desmacidinen, Chalinopsiniden, Ancoriniden, Geodiniden haben sich alle in einer oder der andern Gattung in geringen und in grossen Tiefen gefunden; Hexactinelliden und Lithistiden dagegen fangen erst in Tiefen von etwa 600 Fuss an. In mehreren Fällen ist die vertikale Verbreitung einer Art auf 120—150 Faden bestimmt, in einzelnen Fällen über 300, vielleicht selbst fast 500 Faden.

Für die Beurtheilung der horizontalen Verbreitung hat das Material eigentlich ebenfalls etwas grosse Lücken, weil von der portugiesischen Küste sehr wenig, von der französischen gar nichts aufgenommen ist. Jedenfalls sind 43 Gattungen beiden Ufern des atlantischen Meeres gemeinsam, und 16 Arten aus solchen Gattungen, wo die Arten besser festgestellt werden konnten.

Den Stammbaum der Spongien stellt Schmidt hiernach wie folgt.



*) Mittheilungen des naturw. Vereins für Steiermark II. 1. 1869: sechs soziale und drei solitäre Grönländische Kalkschwämme und mehrere Kieselschwämme. Halisarken, Keraospongien und Fibrineen scheinen zu fehlen.

8.

Wir sind der Entwicklung der Arbeiten von O. Schmidt ohne wesentliche Unterbrechung gefolgt und haben deshalb Einiges, was zwischen dieselben hineinfiel und auch für dieselben bedeutsam war, nachzutragen.

Im Jahre 1864 erschien die erste Abtheilung der Icones histologicae von Kölliker, in welchen von siebzehn verschiedenen Schwämmen auf den Tafeln vierzig Abbildungen der Gewebselemente isolirt und im organischen Zusammenhange in wundervoller Ausführung und daneben eine Anzahl Holzschnitte mit erläuterndem Texte gegeben wurden, die vorzüglichste histologische Arbeit über die Schwämme.

Kölliker unterschied an zelligen Substanzen der Schwämme: Parenchymzellen und Flimmerzellen, bei höhern auch Rindensubstanz und Fasergewebe, die zum Theil an Bindegewebe, zum Theil an Muskelfasern erinnern; die Skeletttheile sah er als Zellausscheidungen an, nicht als Erhärtungen der Sarkode wie M. Schultze und O. Schmidt.

Die Parenchymzellen sind meist ohne Zellhaut, sie verbinden sich zu Häuten und Strängen, ihr Cytoplasma ist amöbenartig beweglich, sie haben wenigstens theilweise Kerne und nucleoli und können farblose Bestandtheile verschiedener Art, aber auch Pigmente enthalten. Zwischen ihnen kann sich Zwischensubstanz in beträchtlicher Menge entwickeln. Das Parenchym der Schwämme gibt das schönste Beispiel von Zusammenfliessen des protoplasmatischen Zellinhalts und seiner Zellentheilung unter dem Einfluss der Kerne. Lange schmale Zellen können ein Fasergewebe bilden und es kann auch die Zwischensubstanz fasrig werden.

Da Kölliker einen Ursprung der Filiferenfasern aus dem groben Hornskelete nicht finden konnte, so hielt er dafür es seien solche vielleicht Fadenpilze. In den Flimmerzellen von Dunstervillia und Nardoa fand Kölliker den Kern den breiten Theil der Zelle fast erfüllend. Bündel äusserst feiner haarartiger Körper von Esperia tunicata konnten für Samenfäden gehalten werden. Als ein Beweis, dass die Hornsubstanz Abscheidung der Parenchymzellen sei, erschien ihr kontinuirlicher Zusammenhang mit der cuticula der Zellen der Oberfläche.

Was die bis dahin nicht sicher bekannte Bildung der Kalknadeln betrifft, so glaubt sich Kölliker bei Nardoa davon überzeugt zu haben, dass bei Auflösung der Nadeln in Säure häutige Scheiden derselben übrig bleiben, welche für die Entstehung der Nadeln in Zellen sprechen würden.

Was die Kieselgebilde betrifft, so hat die Untersuchung solcher isolirter Kieseltheile, welche bis dahin einen Centralkanal nicht zu besitzen schienen, diesen mehrfach nachgewiesen, und auch bei zusammenhängenden Kieselgerüsten, die Bowerbank für solid hielt,

fehlen zuweilen die Spuren der Centralkanäle nicht*). Kieselkugeln nimmt Kölliker mit Schmidt für Aggregate von Nadeln.

Dass das, was die frühern Autoren für einen Centralkanal der Kieselgebilde hielten, ein solider Centralfaden sei, bewies die Auflösung der Nadeln in Fluorwasserstoffsäure mit Zurückbleiben des Fadens. Die beim Glühen von Bowerbank angenommenen dichten schwarzen Kohlenreste in der Axe hält Kölliker für dunkel erscheinende Luftbläschen; dünne Lagen Kohle erscheinen zwischen den Nadelkieselschichten von Hyalonema (Schultze) und die vollständige Verbrennung der organischen Materie des Centralfadens wie solcher erzeugt Gase. Der Centralfaden dürfte als erste Anlage der Nadel durch Verdichtung eines Theils des Zellinhalts entstehen und auf ihm die Kieselerde als Scheide sich auflagern, ohne dass die Fertigstellung der Nadeln darum innerhalb der Bildungszellen zu geschehen brauchte, diese vielmehr wohl unter Mitwirkung der umgebenden Parenchymzellen geschähe. Für das Wachsthum des Fadens bleibt dabei fraglich, ob es an frei vorragenden von Kieselsäure entblösten Enden oder unter Resorption bereits gebildeter Ablagerungen geschieht.

Der allgemeinen Schilderung der Elementartheile liess Kölliker die Beschreibung der Organisation einiger Arten folgen. Unter den Kalkschwämmen verdient dabei hervorgehoben zu werden das Vorkommen wimpernder und nicht wimpernder Kanäle bei Dunstervillia und Nardoa, der Ersatz der Centralhöhle durch ein Balkenwerk von Wimperkanälen bei einer neuen Art: Nardoa spongiosa, und dass bei beiden Formen wie bei mehreren der folgenden Eier gefunden wurden, die bei Nardoa durch Ausläufer multipolaren Ganglienzellen glichen.

Unter den Hornschwämmen ergab Spongelia elegans keine Wimpersäcke, sondern nur Wimperkanäle, bei einer andern Spongelia dagegen erschienen die Wimperorgane schön als Blasen und fanden sich ebenfalls Eier mit Keimbläschen und Keimfleck wie bei den Kalkschwämmen.

Bei Corticium unterschied Kölliker eine Gallertsubstanz, welche weichem Knorpel mit bald homogener, bald streifiger, bald selbst fasriger Zwischensubstanz gleicht, und welche eine dünne Rindenzone und eine zusammenhängende Masse im Innern bildet, von einer Röhrchensubstanz, welche zwischen jenen beiden Lagen sich befindet, in welche aber die Gallertsubstanz vielfach eindringt. Die Röhrchensubstanz ist wie aus Zellensternen, Drüsenläppchen ähnlich, zusammengesetzt und wird wohl auf ein Conglomerat stark gewundener Kanäle zurückgeführt werden dürfen.

Die Röhrchensubstanz ist bei den andern Gummineen ebenso beschaffen, aber die Gallertsubstanz wird durch die Fasersubstanz:

---

*) Auch in Kalknadeln fand Carter die Spuren der Centralkanäle: Annals u. Magaz. of natural history III. p. 16.

fasrige Zwischensubstanz und zahlreich eingestreute Zellen, ersetzt, ohne dass diese im Innern eine zusammenhängende Masse bildet.

Die Einströmungskanäle der Gummina entspringen von zahlreichen Poren mit sternförmig verästelten Wurzeln, deren Verlauf durch Pigmentzellen zierlich bezeichnet ist.

Unter den Halichondrien hatten Esperia und Raspailia zahlreiche Winperorgane, wahrscheinlich meist als kuglige Körper.

Die Pigmentzellen von Ancorina unter den Cortikaten glichen merkwürdig den Leberzellen niedrer Thiere; bei allen Rindenschwämmen fand sich in der innern Zone der Rinde ein dichtes die Stiele der Anker befestigendes Fasergewebe aus gestreckten Spindelzellen und fasriger Grundsubstanz, welches auch in das Innere der Schwämme eindringt.

Da die Ansicht, die Schwämme seien Kolonien einzelliger Organismen nur bei Spongilla wegen der Gleichmässigkeit des Parenchyms entstehen konnte und unhaltbar ist, verschwindet natürlich auch die Möglichkeit dieselben nicht für Thiere anzusehen. Eier, Samenfäden, Flimmerepithelien, Faserzellen, der Stickstoffgehalt der Hornfaser, der Skeletbau lassen in dieser Beziehung keinen Zweifel. Kölliker meint demnach, dass Gesammtorganisation und physiologische Verhältnisse der Schwämme sich am meisten an die der einfachsten Coelenteraten anschliessen.

9.

Die Schwämme der Gruppe, welche wir bei O. Schmidt als Hexactinellidae kennen gelernt haben, während sie bei Bowerbank durchaus zerstreut waren, hatten unterdessen ihre besondere Geschichte durchlaufen, an welcher sich eine grosse Anzahl von Schriftstellern betheiligt haben, wie das ihre Besonderheit verlangte. Die ausgezeichnete Gattung Euplectella von den Philippinen war schon im Jahre 1833 unter dem Namen Alcyoncellum von Quoy und Gaimard*) beschrieben und 1841 dieser Gattungsname von Owen**) in Folge einer Reihe von Irrthümern in Euplectella umgewandelt worden, unter welchem Namen die wundervolle E. aspergillum auch neuerdings geführt wird. Dazu war eine sehr ähnliche Art E. cucumis von den Seychellen durch Owen bekannt geworden. Gray hatte 1835 Hyalonema Sieboldii beschrieben, hielt diesen Schwamm aber durch den ansitzenden Polypenstock getäuscht für eine Koralle***), während Bowerbank der in der bekannten ausgezeichneten Arbeit von Max Schultze †) niedergelegten und von Martens ††) durch Unter-

*) Bowerbank: Monograph. I p. 174. Zoologie de l'Astrolabe p. 302.
**) Transactions of the Zoological Society of London III. 2. p. 203.
***) Proceedings of the Zoological Society of London 1857. Annals and magazine 1866. p. 287.
†) Die Hyalonemen 1860.
††) Berliner Monatsberichte 1861. p. 480.

suchungen an Ort und Stelle bestätigten Ansicht, dass es sich hier um einen Schwamm mit immensen Kieselnadeln handle, der nur gelegentlich, wie das auch an Schwämmen des Mittelmeers vorkommt, mit Polypen besetzt ist, schon 1867 beipflichtete*). Max Schultze verband Euplectella und Hyalonema zu der Familie der Federbuschschwämme**). Für die Gattung Hyalonema war von grosser Bedeutung deren Auffindung in etwa einem Dutzend Exemplaren einer zweiten Art H. lusitanicum in grosser Tiefe an der portugiesischen Küste***). Dactylocalyx war 1841 grade in der Art, welche wirklich hierher gehört, von Stutchbury†) und eine andere Art 1864 von Johnson beschrieben worden††). Dazu kommen noch Farrea†††) und Holtenia*†) in Folge der Tiefseeforschungen. Werthvollste Detailbeschreibung ist neben der erwähnten von Max Schultze für Hyalonema die von Claus über Euplectella aspergillum**††).

Gray***†††), welcher in England lebhaft gegen Schmidt aufgetreten war, hatte folgendes System der Seeschwämme aufgestellt und darin den genannten absonderlichen Kieselschwämmen mit verschmolzenen Geweben eine besondere Stelle gegeben:

Malacosporae. Kieselschwämme ohne Kieselkörper in den Wänden des Eisacks (im Sinne Bowerbanks), entgegen den **Chlamidosporae** (welche gemmulae mit Amphidisken besitzen).

Leiospongiae.

Keratospongiae Hornschwämme.

Raphispongiae Nadelschwämme.

Acanthospongiae.

Corallispongiae Nadeln durch Kiesel verschmolzen.

Armatospongiae Nadeln in Horn oder Fleischmasse theilweise eingesenkt.

Arenospongiae Sandschwämme.

Wyville Thomson*) hatte dagegen Schmidt Gerechtigkeit widerfahren lassen und bildete nun, nachdem er Holtenia entdeckt, für

---

*) Ann. and magazine of nat. history 1867 p. 397. Weiteres in Proceedings of the Zoological Society 1869 p. 66 u. 323.

**) Archiv für mikrok. Anatomie 1867 p. 206.

***) Barboza de Boccage. Proceedings of the Zoological Society 1864, 1865. Ann. and mag. of natural history vol. XX p. 123.

†) Proceedings of the Zoological Society IX p. 86.

††) Annals and magazine of natural history 1864. XIII p. 257.

†††) Bowerbank I p. 204.

*†) Philosophical transactions 1869 p. 702, mit Hyalonema durch Wyville Thomson 1866 beim Dreggen mit dem Schiffe Lightning aufgebracht.

**††) 1868.

***†††) Annals and magazine of natural history 1868. I p. 161. Proceedings of the Zoological Society 1867 p. 492 mit anderer Ordnung.

*) Ebenda p. 114.

die jetzt schon zahlreiche Gruppe der Kieselschwämme mit zusammenhängenden Netzen sechsstrahliger ganz kiesliger verbundener Nadeln die Familie der **Vitrea** (Euplectella, Habrodictyon, Farrea, Aphrocallistes, Adrasta), während seine anderen Familien von Kieselschwämmen die Radiantia (Corticata und dünnrindige Lepto phlea) Halichondria (Halichondrina, Gummina, Spongina), Arenosa und Halisarcina waren.

Claus war übrigens der Meinung, dass es sich bei Euplectella nicht um ein eigentliches Kieselnetz, sondern um Nadeln handle, die wie bei Halichondria von Horn, so hier von Kieselsubstanz umflossen und verkittet werden. Durch Semper kam noch die Gattung Eurete hinzu*).

Wenn so Kieselnetzschwämme die Skeletformation arrogirten, welche Capellini und ich**), gelegentlich mikroskopischer Untersuchung fossiler Schwämme, kurz vorher, wohl ohne Vorwurf, der Hornsubstanz vorbehalten glauben durften, so hat dagegen Fritz Müller***) nachgewiesen, dass am Strande von Desterro ein sehr seltener goldgelber Schwamm ansehnliche sternförmige drei bis sechsästige, in kochendem Kali lösliche Hornnadeln neben schwach verästelten, nicht verflochtenen, höchstens verklebten Hornfasern besitzt. Er nannte diesen merkwürdigen Schwamm Darwinella aurea. Dass die Hornfasern kein Netz bilden, kommt übrigens in Desterro noch bei zwei andern Schwämmen vor. Diese Entdeckung, welche wie wir sehen, in der Zeit nach Köllikers Mittheilungen folgte, ist sehr dazu angethan den Gegensatz zwischen intercellularer Bildung von Kiesel- und Kalknadeln und intracellularer von Hornfasern noch weniger als einen durchgreifenden anzuerkennen, als Kölliker es schon zur Zeit seiner Veröffentlichungen zu thun geneigt war.

Clark †) konstruirte einen direkteren Zusammenhang der Schwämme mit den Infusoria flagellata, als das durch den blossen Vergleich der Gewebselemente bis dahin sei es mit Rhizopoden, sei es mit Infusoria ciliata oder flagellata versucht worden war, indem er sich den Körper der Schwämme aus einem monadigerous stratum gebildet dachte, welchem ein spiculiferous stratum aufliege, und welches einer Zusammenlegung von Monaden entspreche.

Die Arbeit von P. Duchassaing de Fonbressin und Giov. Michelotti über die Spongiaires de la mer caraïbe ††) ist ein Werk, welches eher Nachtheil als Vortheil zu stiften im Stande ist. Sie

---

*) Verhandl. der physikal. mediz. Gesellschaft in Würzburg 1868.

**) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1860.

***) Verhandlungen des naturhistor. Vereins für Rheinland und Westphalen XXII 1865 Archiv für mikroskop. Anatomie 1865. p. 344.

†) Annals and magazine of natural history 1868 I p. 133. read before the Boston society 1867.

††) Natuurkundige Verhandelinge van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem; tweede Verzameling, XXI Deel III. 1864.

wimmelt zunächst von Druckfehlern, so dass man wirklich zuweilen im Zweifel sein kann, wie gelesen werden soll, namentlich in den Gattungsnamen, welche an den verschiedenen Stellen in verschiedener Gestalt erscheinen. Auch stimmen die Ueberblicke nicht mit den Einzelnheiten, die Verweisungen des Textes nicht mit den Tafeln. Diese Nachlässigkeiten sind zu gross, als dass sie sich damit entschuldigen liessen, dass der eine der beiden Verfasser auf den Antillen lebt.

Was den Inhalt betrifft, so könnte man die geschichtlichen Skizzen der Kenntniss von den Schwämmen aus direkter Beobachtung, anhebend mit Solander und Ellis und Cavolini bis Lieberkühn, Bowerbank und Schmidt und des Systemes noch am ersten gelten lassen, äusserst dürftig und wenig klar ist dagegen die Zusammenstellung der Nachrichten über Histologie, organischen Bau und die Funktion.

Der Mangel aller mikroskopischen Untersuchung ist danach endlich nur im Stande, jegliches Vertrauen auf den Werth der weitern eigentlich eigenen Mittheilungen und die darauf begründete Eintheilung zu rauben, wie denn auch O. Schmidt einige grobe Verwechslungen nachgewiesen hat*). Die 25 Tafeln Abbildungen, obwohl anspruchsvoll, bleiben in typischer Darstellung hinter Esper, in den Einzelnheiten hinter Johnston zurück, für den jetzigen und damaligen Stand der Wissenschaft geben sie so gut wie nichts.

Die 133 beschriebenen Arten vertheilen sich wie folgt:

I. **Dictyospongiae**, mit Fasernetz:

a. **Euspongiae**, höchstens rudimentäre Kieselnadeln.

penicillatae, Hornfasern in Aderwerk, Pinseln, Säulen: Evenor 1, Spongia 29, Tuba 19.

heterogenae, zweierlei Fasern: Callispongia 5.

homogenae, hohle, spröde einerlei Fasern, nicht in Bündeln: Luffaria 9, Fistularia.

b. **Lithospongiae**, Kieselnetz: Lithospongia 1.

c. **Halispongiae**, Kieselnadeln überwiegend.

armatae, zwei Systeme von Nadeln, eins die Maschen bildend oder begleitend, das andere sie in allen Richtungen durchsetzend: Polytherses 13, Hyrtios 3, Agelas 4, Amphimedon 5, Thalysias 10, Pandaros 6, Phorbas 2.

subarmatae, nur ein System stecknadelförmiger (acieriformes, auch wird acuniformes geschrieben) Nadeln: Nyphates 3, Acamas 2, Arcesios (andere Schreibweise Maesias) 3, Terpios 9, Tethia 1, Geodia 2.

---

*) II Supplement p. 6.

tricuspidatae, neben nadelförmigen oder allein dreizackige Kieselgebilde: Euryades 1.

II. **Oxyspongiae:** höchst verkümmertes Fasernetz.

imperforantes, Nadeln für Gestaltung bedeutsam: Medon 2, Harlisarca.

perforantes, Nadeln für Gestaltung nebensächlich: Vioa 3.

Man wird uns weitere Einzelheiten erlassen.

10.

Dass die jetzt lebenden Schwämme aus einer gemeinschaftlichen Grundform mit den Coelenteraten hervorgegangen seien, wobei sich die erstern niedriger differenzirten und zum Theil zurückbildeten, suchte Miklucho Maclay*) auf weitere Gründe als blos auf die Gemeinschaft des Gastrovaskularsystems zu beweisen; nämlich auf die allmälige Differenzirung der verdauenden Cavität, das Auftreten der Antimeren, die Eigenschaften der Embryonen und die Entwicklung, die Vermehrungsarten, die Entwicklung neuer Schichten auf den abgestorbenen, die Differenzirung des cölenterischen Apparates, die fossilen Formen. Von einem neuen Kalkschwamm, Guancha blanca von Lanzarote, fand er Formen, die einfach auf schlanken Stielen sassen, neben verästelten und kolossal nach oben birnförmig geschwollenen und welche statt einer einfachen Höhle einen Hohlraum hatten, in welchen zahlreiche Kanäle mündeten. Je mehr Exemplare er untersuchte, um so grösser erschien die Vielgestalt der Art. Jene dritte Form erschien durch Conkrescenz der verästelten zu entstehen und besass zuweilen mehrere oscula. Wenn ihr Körper zu schwer wird, so sinkt sie nieder und wächst als eine vierte Gestaltung polsterartig weiter. Jede der vier Formen kann selbstständig existiren, sie sind keine nothwendig zu durchlaufenden Stadien. Den Wimperkörben vergleichbares fand sich hier nichts. Die zellige Struktur liess sich nach Entfernung der spicula durch Säure leicht wahrnehmen. Die spicula waren nicht hohl. Die Keimkörper bekamen später Wimpern und schwammen in der Leibeshöhle. Züchtung konnte nicht zu Stande gebracht werden. Samenelemente wurden nicht gesehen. Gemmulae entstehen zu einem oder zweien durch Abschnürung und fallen als weissliche Kügelchen ab, sie enthalten Schwammzellen und spicula. Miklucho Maclay fand auch bei Kiesel- und Hornschwämmen gemmulae. Derselbe Verfasser gab 1870**) Mitthei-

---

*) Jenaische Zeitschrift für Medizin und Naturwissenschaften IV 1868 p. 220.

**) Mémoires de l'académie de St. Pétersbourg XIV 8.

lungen über einige Schwämme des stillen Oceans und des Eismeers, welche in der Einleitung an das früher über die Beziehungen des Gastrovaskularsystems der Schwämme zu dem der Coelenteraten Gesagte anknüpfend darin gipfeln, dass Poren und oscula homotyp seien, die letzteren durch Vereinigung oder Ausbildung der ersteren entstehen und dass durch diese Centralisation eine verdauende Höhle gebildet werde. Der Vergleich der Schwämme mit Coelenteraten wird allerdings sehr erleichtert durch die Annahme dieser Homotypie gegenüber der so scharfen Accentuirung der oscula als Kloaken seit Grant.

Dazu kam nun auf zum Theil gleichen Grundlagen und mit gleichartigen Resultaten und Schlüssen ein Aufsatz von Ernst Häckel*), allerdings im starken Gegensatze gegen des Verfassers frühere, noch so junge Aufnahme der Schwämme in das Reich der Protisten. Häckel selbst setzte in seiner bekannten, geschickten, Weise auseinander, wie die Untersuchungen von Carter und Lieberkühn dazu angethan gewesen seien, durch Aehnlichkeit der Kieseltheile der Schwämme mit den Radiolarien und der fadenlosen isolirten Schwammzellen mit Amöben, der Geissel tragenden mit den Flagellaten die Verwandtschaft mit den Protozoen glaubwürdig zu machen, wie dann aber die Ausbreitung der Untersuchungen über das Kanalsystem die Eigenthümlichkeiten dieses Gefässapparates als ganz spezifisch hätte erscheinen lassen und Leuckart darauf die Verwandtschaft mit den Coelenteraten ausgesprochen habe. Er selbst sei durch die Untersuchungen seines Reisegefährten Miklucho Maclay auf Lanzarote 1866/67 noch mehr als Leuckart von dieser Verwandtschaft überzeugt worden. Durch die merkwürdigen Befunde an Guancha blanca veranlasst, habe er eine grössere Anzahl von Kalkschwämmen verschiedener Museen untersucht und eine Monographie der Kalkschwämme begonnen.

Die wichtigsten vorläufigen, hierbei von Häckel gewonnenen, Resultate sind folgende:

Die Schwämme sind den Korallen am nächsten verwandt, durch die geringere histologische Differenzirung einiger, namentlich durch den Mangel an Nesselorganen verschieden. Ihre wesentlichste Eigenschaft ist das dem cölenterischen Gefässsystem, dem Gastrovaskularapparat, homologe und analoge ernährende Kanalsystem. Alle Gewebe der Schwämme entstehen in gleicher Differenzirung wie bei den Coelenteraten aus zwei Bildungshäuten: Entoderm und Ectoderm; aus jenem das ernährende Epithel des Kanalsystems und die Fortpflanzungsorgane, aus diesem Alles Uebrige. Beide Blätter differenziren sich aus den Zellen des wimpernden Embryo

*) Ueber den Organismus der Schwämme und ihre Verwandtschaft mit den Korallen; Jenaische Zeitschrift für Medizin und Naturwissenschaft V 1870 p. 207.

oder der primitiven Larve: planula. Im Stamme, phylum, der Pflanzenthiere würden die Schwämme: Spongiae s. Porifera, den Nesselthieren, Acalephae, Cnidae oder Nematophora mit den drei Klassen der Korallen, Hydromedusen und Chenophoren entgegentreten. Wegen bisherigen Mangels an Verbindung seien zwei Klassen der Schwämme zu bilden, lebende Autospongien und fossile Petrospongien. Die bisherige Verkennung ist wesentlich auf die Beschränkung der Untersuchungen auf Spongia und Spongilla zurückzuführen, welche stark rückgebildet sind, während die Kalkschwämme durch die stärkere Ausprägung der Individualität mehr für die Beweisführung sich eignen.

Häckel hält nun die Organisation betreffend den bedeutendsten Hohlraum mit Miklucho Maklay für die Verdauungshöhle und deren osculum für den Mund. Schwämme ohne osculum verhalten sich zu den gewöhnlichen wie Cestoden zu Trematoden (uns scheint der Vergleich des Verhältnisses mit dem der Rhizostomiden zu den andern Medusen besser). Namentlich scheint Mundlosigkeit aus Rückbildung zu geschehen und Sycocystis hat jung einen Mund, reif keinen. Der Vergleich würde gefördert werden können, wenn die Rolle der Hautporen bei den Coelenteraten (Korallen) besser bekannt wäre. Besteht bei den Schwämmen wirklich ein Gegensatz der Strömungen für Poren und oscula und sind letztere Kloaken, so würde die Homologie mit dem Munde der Korallen doch festgehalten werden müssen und nur durch Verschiedenheit der Funktion der gleichwerthigen Oeffnungen die Analogie fehlen. Aber Miklucho Maklay und Häckel wollen sich auch (wie einst Ellis) bei vielen Schwämmen vom Einströmen des Wassers in das osculum überzeugt haben und einige mikroskopisch kleine Kalkschwämme »Prosycum« von Neapel haben gar keine Hautporen. In der Entwicklung bildet sich bei den Schwämmen, durch Furchung aus dem Ei ein maulbeerförmiger Embryo und bedeckt sich mit Wimpern. In ihm entsteht eine Höhle und bricht zu der Zeit, wo die Larve sich festsetzt, zum Mund durch. In diesem Stadium ist ein junger Schwamm kaum von einer jungen Koralle verschieden (freilich auch von vielen andern Embryonen nicht). Bei Prosycum simplicissimum bleibt dieser Zustand, selbst wenn schon Keimzellen gebildet sind.

Bei allen Kalkschwämmen bleibt die Verschiedenheit des Entoderms und Ectoderms gut demonstrirbar. Das Flimmerepithel des Entoderms scheint überall nur ein einwimperiges Geiselepithel, nie ein mehrwimperiges zu sein, nie fehlen ihm die Kerne. Ausser ihm erzeugt das Entoderm nur die Reproduktionszellen, unter denen Häckel stets nur sporae, Keimzellen, nie, so wenig als Schmidt und Bowerbank, Samenelemente fand. Carter und Huxley haben wir selbst in dieser Beziehung schon als verdächtig bezeichnet, aber Häckel misstraut in diesem Punkte auch Lieberkühn und Kölliker. Keimzellen wie Geisselzellen sind hüllenlose Gymnocyten,

jene gehen aus diesen hervor; sie gelangen erst später in das Ectoderm oder ragen in das lumen der Kanäle; sie gleichen grossen Amöben und führen entsprechende Bewegungen aus; sie haben nucleus und nucleolus. Die Entwicklung geschieht bei einigen viviparen Schwämmen im Magen oder den Kanälen. Wenn die Larven zur Ruhe gekommen sind, ziehen die Ectodermzellen die Geisseln ein, die Entodermzellen strecken sie aus. Entoderm und Ectoderm können mehrschichtig werden und letzteres wird stets mächtiger. Die nackten Zellen verschmelzen im Ectoderm innig zu Protoplasma aber die Kerne bleiben mehrfach sichtbar, das Ectoderm ist nicht ursprünglich Sarkode und heisst besser Sarkodine oder Syncytium. Es vollzieht alle animalen Funktionen, ist kontraktil, empfindlich, skeletbildend zugleich. Die Skelettheile sind nie ein äusseres, sondern stets ein inneres Protoplasmaprodukt, vorstehende Spitzen sind stets von einer Scheide von Plasma überzogen. Der Kanal der Nadeln kann Protoplasma enthalten und solches der anorganischen Materie beigemischt sein. Kalknadelformen gibt es nur vier: einfache, zweischenklige, dreistrahlige, vierstrahlige.

Die von Lieberkühn angedeutete Entwicklungsreihe wird nun an weitern Gliedern klar:

Prosycum, Magenhöhle und Mund.

Olynthus, dazu ganz einfache Hautporen, Entoderm und Ectoderm durchsetzend und wechselnd.

Clystolynthus ebenso aber mit zugewachsenem Mund.

Höhere Kalkschwämme sind versehen mit bleibenden konstanten Kanälen durch Fortsetzung des Geisselepithels der Magenhöhle ausgekleidet, die Wände durch Conjunktivporen durchlöchert und so die Kanäle kommunizirend oder auch verästelt. Bei Cyathisus ist durch Resorption der horizontalen Kanalwände bei Erhaltung der vertikalen ein System perigastrischer Fächer mit longitudinalen Reihen von Magenporen zur Magenhöhle führend hergestellt.

Die radiale Antimerenbildung, schon von Miklucho Maklay bemerkt, ist unter den fossilen stark, unter den lebenden bei Osculina polystomella vertreten. Die Stockzusammensetzung ist ebenso mannigfach als bei Korallen, die Aeste können wie bei Fächergorgonien in Verbindung treten und dadurch seltsame Verwicklung entstehen, auch können verschiedene Magenhöhlen zusammenschmelzen in einer Cönobie, für welche Häckel in den Echinodermen gerne ein Gegenstück finden möchte.

Zu der Guancha blanca von Miklucho Maklay, einem Schwammstock mit Individuen von viererlei Charakteren stellt Häckel die Sycometra compressa mit reifen Individuenformen mit Charakteren von acht verschiedenen Gattungen und meint, es werde gleiches wohl für viele gelten. So sei die species in statu nascenti zu finden (aus dem Polymorphismus, wie das Kölliker früher aus dem Generationswechsel hatte konstruiren wollen).

Uns scheint, dass es zu untersuchen sein wird, wie fern bestimmte von einander verschiedene Formen einzelner Schwammarten zunächst wirklich den Charakter polymorpher Individuen, nicht blos eine hochgradige Variabilität zeigen, indem einmal die Gestaltungen nicht durch Mittelformen verbunden sind und zweitens verschiedene physiologische Leistung auf der verschiedenen Gestaltung beruht. Andernfalls würden wir wohl in den verschieden gestalteten mehr isolirten Individuen der Kalkschwämme kaum etwas wesentlich über das hinausgehendes erkennen dürfen, was in zusammengesetzten Schwämmen wie in Korallen an Verschiedenheit der zusammengewachsenen Individuen als schon lange bekannt vorausgesetzt werden kann.

In dem den Schluss bildenden Prodromus eines Systems der Kalkschwämme gibt Häckel von solchen vierzig Gattungen mit vorläufig 129, fast sämmtlich neuen, Arten: eine kolossale Entwicklung über alles Erwarten hinaus. Da die Arten zwar genannt, aber nicht beschrieben sind, müssen wir uns enthalten auf diesen Theil der Häckel'schen Arbeit, die wohl bald ihre Vollendung erhalten wird, näher einzugehen.

Es würde hiernach ein massgebender Abschluss für die Geschichte der Kenntniss der Schwämme gefunden zu sein scheinen, wenn nicht schon wieder, wenigstens ein leichtes dunkles Wölkchen den Frieden zu stören drohte, wir meinen die Arbeit von E. Ehlers über eine neue Spongienform, Aulorhipis elegans, aus der Bassstrasse und von der Marioninsel. Ich habe diesen höchst merkwürdigen Schwamm selbst vor einiger Zeit an einem dem Herrn Dr. Emil Bessels zugehörigen Exemplare wenigstens zu besichtigen Gelegenheit gehabt und war im ersten Augenblicke eher geneigt das seltsame einem höchst symmetrisch gezogenen Spalierbäumchen ähnliche und aus der Oeffnung einer Wurmröhre vorstehende Gebilde für die Deckelzier des Wurms als für einen Schwamm anzusehen. Ehlers hat viel grössere Exemplare vor sich gehabt, als jenes war und wie auch wir sie als Spongien erkannt, die in einer Wurmröhre sich angesiedelt hatten, und welche in ihre Hornsubstanz zahlreiche Fremdkörper, unter denen viele, aber überall als fremd angenommene, Spongiennadeln, eingebettet hatten.

Dass nun aber in der zur Untersuchung gekommenen Hornsubstanz der gesammte Thierkörper vorliege und hier also ein Schwamm ohne Hohlraum und Kanalsystem gegeben sei, wahrscheinlich zu verstehn als ein Ausgangspunkt für die vollendeteren Schwämme und nicht als eine Rückbildung aus solchen, will uns kaum gesichert erscheinen. Es scheint vielmehr nur keine Umschliessung eines Hohlraums oder von Kanälen durch ein Fasergerüst vorhanden gewesen zu sein in einer ähnlichen Unterscheidung vom gewöhnlichen Verhalten wie in entolithischen gegenüber ektolithischen Radiolarien. Die Erscheinung würde ebenfalls der Axensubstanz der Gorgoniden verglichen werden können. Darum werden

dann wohl auch die Einwände gegen Leuckart's und Häckel's Vereinigung der Porifera mit den Coelenterata hieraus eine erhebliche Verstärkung zunächst nicht gewinnen.

Das was Ehlers seiner Seits sonst aus der neuen Entdeckung für die Auffassung der Schwämme schliessen möchte, würde in den Hauptsachen etwa, wie folgt zusammengefasst werden können:

Nachdem durch die Untersuchungen von Rosen*) es sicher geworden, dass die fossilen Stromatoporen Schwämme sind, erscheinen diejenigen Stromatoporen, welche in ihren Lamellen keine Kanäle haben, als nächste Verwandte von Aulorhipis. Die Schwämme mit dichtem Gewebe ohne Hohlräume können dann als holosarcinae den coelosarcinae entgegengesetzt werden, deren niedrigste Form mit unvollkommenem System enger Röhren in Cellulophana Schmidt gegeben ist. — Wie verschieden sich dann das Kanalsystem entwickeln kann, geht aus dem oben Gesagten hervor. Binnenräume können ausser aus dem cölenterischen Apparat auch durch die trichterförmige Gestaltung der Oberfläche entstehen, jenes ein megacoelon mit megastoma (gross gegenüber den Poren), dies ein Coeloma mit Coenostoma (Euplectella, Holtenia, Poterion Neptuni). — Als Protospongiae im Sinne der Descendenz würden wir uns Halosarcinen mit einfachstem Gewebe zu denken haben. Aus ihnen würden Alithospongiae, weder Kiesel noch Kalk ausscheidende, hervorgehen, unter ihnen zuerst die Stromatoporen als geschichtete: Ptychospongiae, dann Aulorhipis, Myxospongien und Ceraospongien, und ihnen sich durch Darwinella und Pseudochalina, welche nur eben der Kieselausscheidung entbehrt, die Kieselschwämme und durch von Häckel geschilderte Fälle von sehr geringer Kalkausscheidung die Kalkschwämme anreihen, wobei über die genauere Genese der Gruppen gar manche Zweifel bleiben.

Vortrag des Herrn Dr. Klein: »Ueber das neue Mineralvorkommen aus dem Sulzbachthale im Pinzgau« am 26. Januar 1872.

(Das Manuscript wurde am 3. Februar eingereicht.)

(Auszug a. d. Verf. Mineral. Mittheil. II. N. Jahrb. f. Min. 1872. II. Heft.)

1. Epidot.

Bis vor kurzer Zeit waren gut gebildete, flächenreiche Krystalle dieses Minerals nicht allzuhäufig; diesem Missstande ist nun durch die ausgezeichneten Erfunde im Sulzbachthale gründlich ab-

*) Ueber die Natur der Stromatoporen u. s. w.: Verhandl. d. Russ. Miner. Gesellsch. zu Petersburg 25er. IV Bd. 1869.

geholfen worden. Als Herr Andrä Bergmann aus Innsbruck im vergangenen Sommer auch Heidelberg auf seiner Rundreise durch Deutschland berührte und vor den Augen der erstaunten Fachleute tausende, mitunter der erlesensten Epidote, neben Apatit-, Sphen- und Kalkspathkrystallen, theils lose, theils auf dem Muttergestein, einem epidothaltigen Hornblendeschiefer, aufgewachsen, ausbreitete, da konnte man in der That sehen, wie reich dies Vorkommen ist, wie viel Schönes doch noch die Alpen in ihrem Schoosse bergen. —

Ueber den Epidot ist schon sehr viel gearbeitet worden. In krystallographischer Hinsicht hat er eine reiche Ausbeute geliefert, wie die letzte Zusammenstellung der an ihm beobachteten Gestalten in den Min. Beob. III des H. Dr. Schrauf (Wien. Acad. B. 64 Juli-Heft 1871) beweist. Es werden daselbst 68 verschiedene Flächen und Gestalten aufgeführt, eine gewiss sehr bedeutende Zahl! — Das Sulzbacher Vorkommen ist hierbei noch nicht berücksichtigt, über dasselbe steht eine grosse Arbeit des Herrn A. Brězina in Wien an einem Material von über 1000 Krystallen in Aussicht.

Auserlesene Krystalle, mit Sorgfalt gemessen, lassen erkennen, dass die Fundamentalwerthe, wie sie Kokscharow (Mat. z. Min. Russl. B. III. 1858) seinen Rechnungen zu Grunde gelegt hat, auch für die Krystalle dieses Vorkommens gelten können. Das Axenverhältniss:

$$\grave{a} : \bar{b} : c = 1 : 0{,}63262 : 1{,}14234$$
$$L = 64^{0}36',$$

welches aus diesen Fundamentalwerthen folgt, liegt daher auch den folgenden Rechnungen zu Grunde.

An den Krystallen, die mir zu Gebote standen, habe ich 31 verschiedene Gestalten vorgefunden, nämlich:

$0P$, $\infty P\overline{\infty}$, $\infty P'\infty$, ∞P, $\infty P\overline{2}$, $\infty P'2$, $\frac{1}{6}P'\infty$, $\frac{1}{5}P'\infty$, $\frac{1}{3}P'\infty$, $\frac{1}{2}P'\infty$, $P'\infty$, $-\frac{1}{2}P\overline{\infty}$, $-\frac{3}{4}P\overline{\infty}$, $-P\overline{\infty}$, $\frac{1}{2}P\overline{\infty}$, $P\overline{\infty}$, $2P\overline{\infty}$, $3P\overline{\infty}$, P, $2P$, $\frac{1}{2}P$, $-\frac{1}{15}P$, $-\frac{1}{6}P$, $-P$, $2P\overline{2}$, $3P\overline{3}$, $-6P\overline{6}$, $P'\frac{3}{2}$, $\frac{3}{2}P'\frac{3}{2}$, $3P'3$, $4P'4$.

Von denselben sind: $\frac{1}{6}P'\infty$, $\frac{1}{5}P'\infty$, $-\frac{1}{15}P$, $-\frac{1}{6}P$, $-\frac{3}{4}P\overline{\infty}$, $-6P\overline{6}$, $3P'3$ neu. Nachfolgend theile ich die zu ihrer Bestimmung nothwendigen Zonen und Winkel mit, die übrigen Winkel und Zonen wolle man in meiner oben citirten Arbeit nachsehen.

1. $\frac{1}{6}P'\infty$ Zonenglied zwischen $0P$ und $\infty P'\infty$.
   Gemessen $0P : \frac{1}{6}P'\infty = 164^{0}45'$.
   Berechnet $= 164^{0}47'28''$.
2. $\frac{1}{5}P'\infty$ Glied derselben Zone.
   Gemessen $0P : \frac{1}{5}P'\infty = 161^{0}48'—56'$.
   Berechnet $= 161^{0}55'55''$.
3. $-\frac{1}{15}P$ Glied der Zone $0P : -P$.
   Gemessen $0P : -\frac{1}{15}P = 172^{0}52'$.
   Berechnet $= 172^{0}53'49''$.

4. $-{}^1/_6P$ In derselben Zone gelegen.
Gemessen $oP : -{}^1/_6P = 163^0 30'$.
Berechnet $= 163^0 26' 14''$.

5. $-{}^3/_4P\overline{\infty}$ Zonenglied zwischen oP und $-P\overline{\infty}$.
Gemessen $oP : -{}^3/_4P\overline{\infty} = 150^0 20'$.
Berechnet $= 150^0 29' 32''$.

6. $-{}_6P\overline{6}$ Glied der Zone $\infty P\overline{\infty} : -P$.
Gemessen $\infty P\overline{\infty} : {}_6P\overline{6} = 165^0 40'$.
Berechnet $= 165^0 38' 22''$.

7. ${}_3P`{}_3$ Glied der Zone $\infty P`\infty : P$.
Gemessen $\infty P`\infty : {}_3P`{}_3 = 166^0 52'$.
Berechnet $= 166^0 45' 48''$.

Unter Berücksichtigung dieser 7 neuen Flächen geht die Zahl der am Epidot bekannten in 75 über. Die von mir namhaft gemachten neuen Formen stehen sämmtlich theils unter einander, theils mit den übrigen dieses Vorkommens im Deductionszusammenhang, ein Umstand, der namentlich für $-{}^1/_{15}P$, diese Pyramide mit so kleinem Werthe von c, von Bedeutung ist.

Auf die Form der Epidote, Art ihres Vorkommens, Combinationsverhältnisse, Flächenbeschaffenheit und Spaltbarkeit brauche ich hier nicht näher einzugehen, da Herr Brĕzina in einer vorläufigen Mittheilung (Vergl. Min. Mitth. ges. von G. Tschermak 1872 pag. 49—52) schon das Nöthige gesagt hat. Nur in Bezug auf die Zwillinge möchte ich bemerken, dass neben Contactzwillingen auch vollständige Durchkreuzungszwillinge vorkommen; sie sind im Allgemeinen selten, überdies hat sie schon G. vom Rath am Epidot aus dem Zillerthal nachgewiesen (Vergl. Pogg. Ann. 1862 B. 115. p. 478).

2. Apatit.

Die mit den Epidoten vorkommenden Apatite sind ebenfalls Gegenstand meiner Untersuchungen gewesen. Nachdem ich bereits früher (Vergl. N. Jahrb. f. Min. 1871. pag. 485) auf das vollflächige Auftreten von ${}_3P^3/_2$, was an den Apatiten dieses Fundorts beobachtet wird, hingewiesen, gelang es mir dies Mal dieses Auftreten an einer grossen Zahl von Exemplaren zu bestätigen und ausserdem noch zwischen $\frac{r}{l}\frac{{}_3P^3/_2}{2}$ und $\frac{r}{l}\frac{{}_4P^4/_3}{2}$ ein Zwischenglied vom Zeichen $\frac{r}{l}\frac{{}^{10}/_3P^{10}/_7}{2}$ nachzuweisen.

Man findet durch Messung $\infty P : \frac{r}{l}\frac{{}^{10}/_3P^{10}/_7}{2} = 152^0 40'$.

Dieser Winkel folgt nach Rechnung $= 152^0 38' 56''$, wenn man, da ganz genaue Messungen an den vorhandenen Kry-

stallen nicht auszuführen waren, einstweilen mit Kokscharow (Mat. z. Min. Russl. B. II. p. 68) die Hauptaxe c = 0,732456 setzt.

Ferner bestimmen sich für die vollflächige Gestalt

die normale Polkante X = 155°52'27"
die diagonale Polkante Y = 148°29'38"
die Mittelkante Z = 136°29'18".

Die Flächen der Gestalt sind selten glatt, öfters gewölbt und in manchen Fällen beobachtet man ein Verlaufen der Combinationskanten zu den begrenzenden Gestalten $_3P^3/_2$ und $_4P^4/_3$ hin. Nur eine Stelle zeigte sich recht gut gebildet und an ihr wurde die obenstehende Messung vorgenommen.

Vortrag des Herrn Dr. Mayer: »Ueber Desinfektionsmittel« am 9. Februar 1872.

(Das Manuscript wurde sofort eingereicht.)

Die vielfache gedankenlose und unrichtige Anwendung der desinficirenden Mittel lässt es wünschenswerth erscheinen, dieselbe von den verschiedenen Gesichtspunkten der in jedem einzelnen Falle beabsichtigten Zwecke aus einer wissenschaftlichen Betrachtung zu unterziehen.

Um einige der Hauptfehler, die bei der Wahl dieser Mittel begangen zu werden pflegen, in's rechte Licht zu setzen, seien zunächst ein Paar der gewöhnlichsten Beispiele über fehlerhafte Anwendung erwähnt. —

Bekanntlich betrachtet man zersetzende thierische Substanzen, vor Allem die Auswurfsstoffe von Mensch und Thieren, wenn sie in der Nähe von menschlichen Wohnungen sich selbst überlassen bleiben, als die Quelle von mannigfaltigen gesundheitswidrigen Einwirkungen. Solche sich zersetzende Stoffe hauchen eine Menge von übelriechenden Gasen aus. Allein man kann mit Bestimmtheit annehmen, welche Theorie man sich auch von der Ursache von miasmatischen Krankheiten gebildet haben mag, dass diese übelriechenden Gase nicht durchaus mit den eigentlichen Trägern der Infektion identisch sind, dass sie nicht in ihrer Substanz die gefürchteten Miasmen darstellen, denn wir können diese selben Gase, wenn wir sie im Laboratorium darstellen, in weit grösseren Mengen einathmen, ohne irgend ein Unwohlsein zu verspüren oder wenigstens von jenen miasmatischen Krankheiten befallen zu werden. Diese übelriechenden Gase, als da sind Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium, Methylamin, Phosphorwasserstoff, übelriechende organische Säuren mancherlei Art, wenn ihnen auch grossentheils untergeordnete gesundheitswidrige Einwirkungen auf den menschlichen Organismus zukommen, haben wir daher nur anzusehen als Symptome von schädlichen Zersetzungsprocessen und nicht als

die Ursachen von deren Hauptschädlichkeit für die menschliche Gesundheit.

So allgemein anerkannt dieser Satz auch in der Theorie sein mag, so häufig wird bei der praktischen Anwendung von Desinfektionsmitteln gegen denselben gefehlt, und gerade desshalb habe ich diese Fehlgriffe als hervorgehend aus einer gewissen Gedankenlosigkeit bezeichnet. Man beruhigt sich, wie man sich erinnern wird, in vielen Fällen damit, durch irgend welche Mittel den üblen Geruch der sich zersetzenden Substanzen zu beseitigen und wähnt, wenn die Nase nicht mehr beleidigt wird, alle Gefahren für die menschliche Gesundheit entfernt zu haben, indem man momentan die blossen Symptome von schädlichen Vorgängen mit den Ursachen der schädlichen Einwirkung verwechselt. Dahin gehört z. B., wie wir nachher sehen werden, die Anwendung von Eisenvitriol zur Desinfektion von Aborten in Fällen, wo man das Umsichgreifen von Epidemien, deren Fortschreiten man an die ungestörte Abwicklung von gewissen schädlichen Processen innerhalb der angesammelten Auswurfstoffe gebunden glaubt, verhüten will. Die Methode erinnert also nur allzusehr an ein Heilverfahren, welches z. B. davon ausginge, das Scharlachfieber dadurch zu vertreiben, dass man den rothen Ausschlag, der sich bei demselben zeigt, durch eine weisse Schminke unsichtbar zu machen suchte*).

Ein anderer Fehler, den ich häufig beobachtet habe, wird häufiger von Laien als von Aerzten selber begangen. Derselbe besteht in der Verwendung zweier Infektionsmittel, deren Wirksamkeit sich aus chemischen Gründen ausschliesst. Ist eine Epidemie im Anzuge, so glauben die Leute meistens nun das in früheren Zeiten Versäumte schleunigst einholen zu müssen und des Guten gar nicht genug thun zu können. Dieselben werfen häufig alle desinficirenden Mittel, deren sie nur habhaft werden können, gleichzeitig in die Aborte und meinen dann Alles irgend Erreichbare gethan zu haben. So habe ich selbst gesehen, wie man selbst in öffentlichen Anstalten Eisenvitriol und Chlorkalk gleichzeitig in die Aborte schüttete. Nun eignet sich nicht blos der Chlorkalh ganz und gar nicht für die Desinfektion von Aborten, sondern derselbe thut auch der Wirksamkeit des Eisenvitriols entschieden Eintrag, indem er diese zu schwer löslichen Oxydsalzen oxydirt**), und ebenso umgekehrt, indem der reducirende Eisenvitriol den Chlorkalk der unterchlorigen Säure, auf deren Anwesenheit die Wirksamkeit jenes beruht, beraubt. — Derartige widersprechende Anwendungen gibt es noch mehrere.

Nach dem Angeführten wird es als einleuchtend erscheinen, dass eine detailirte Darlegung der Zwecke der Desinfektion und

---

*) Auch die Durchräucherung von übelriechenden Räumen mit Wachholder gehört natürlich in dieses Kapitel.

**) Auch fällt der Aetzkalk, der in dem Chlorkalk enthalten ist, unlösliches Eisenoxydhydrat nieder.

der Mittel, deren man sich am Besten zur Erreichung dieser Zwecke bedient, von erheblichem Nutzen sein muss. Wir haben dabei drei ganz von einander verschiedene Zwecke, durch deren Durcheinanderwerfen eben vielfache Missgriffe verursacht werden, aus einander zu halten.

Der eine Zweck ist der, die sich zersetzenden Stoffe so zu verändern, dass sie der menschlichen Gesundheit möglichst wenig nachtheilig werden; wir wollen diesen Gesichtspunkt als die hygienische Seite der Frage bezeichnen.

Ein zweiter Zweck liegt in Regel darin, die unangenehmen Gerüche, die bei der Zersetzung jener Stoffe zu resultiren pflegen, zu beseitigen; wir können diesen Gesichtspunkt die chemische Seite der Desinfektionsfrage nennen, da es sich bei derartigen Manipulationen lediglich um chemische Reaktionen der Desinfektionsmittel auf die übelriechenden flüchtigen Stoffe handelt.

Wir können in dritter Linie auch noch die Düngerwerthsveränderung bei der Desinfektion von Auswurfstoffen in's Auge fassen. Dieser dritte landwirthschaftliche Gesichtspunkt kommt freilich nur da in Betracht, wo die menschlichen Auswurfstoffe zur Düngung der Felder benützt werden. Wenn wir aber unter diesem dritten Gesichtspunkte die ganze wirthschaftliche Seite der Frage in's Auge fassen und den Kostenpunkt der Desinfektion mit hineinziehen, so besitzt derselbe ein ganz allgemeines Interesse und bedarf ebenso wie die beiden anderen eine ernsthafte Erörterung.

Wir werden nun die wichtigsten bekannten Desinfektionsmittel nach diesen drei Gesichtspunkten einer Kontrole unterziehen. Bei der Behandlung des ersten Punkts muss ich allerdings auf den Beistand der anwesenden Aerzte zählen.

Der Chlorkalk.

Der Chlorkalk, wie er im Handel vorkommt, ein Gemisch von unterchlorigsaurem Kalk, Chlorcalcium, kohlensaurem Kalk und etwas Aetzkalk ist hygienisch betrachtet, ein wohl zu beachtendes Desinfektionsmittel. Seine Wirksamkeit beruht auf seinem Gehalt an unterchlorigsaurem Kalk. Bringt man den Chlorkalk mit einer Säure in Berührung, so entwickelt er freies Chlor, welches ein heftiges Gift für niedrige Organismen ist und auch auf die Fäulnissprocesse, soweit sie nicht von der Entwickelung niedriger Organismen abhängig sind, einen hemmenden Einfluss auszuüben scheint, indem es eben alle organischen Stoffe von etwas labiler Struktur der Zersetzung entgegenführt. Wir haben daher alle Ursache anzunehmen, dass das freie Chlor auch auf diejenigen Erscheinungen, welche die Ursache sind contagiöser und miasmatischer Krankheiten — man mag sonst eine Ansicht

von dem Wesen dieser Erscheinungen haben, welche man will — störend einwirkt, und die praktischen Erfahrungen, die man mit Chlordurchräucherung in Krankenzimmern gemacht hat, scheinen auch hierfür zu sprechen. Schwächer, aber im selben Sinne wie das durch Säurezusatz freigemachte Chlor scheint schon der Chlorkalk an sich zu wirken, indem durch die Einwirkung der atmosphärischen Kohlensäure auf denselben fortdauernd in schwachem Masse sich Chlor aus demselben entbindet, so dass auch das Infektionsmittel ohne Zusatz einer stärkeren Mineralsäure einen ähnlichen Effekt ausübt. Nur müssen in diesem Falle sehr viel grössere Mengen zur Anwendung kommen. Man hat aber auch dann weniger von Affektionen der Lungen durch die mit Chlor geschwängerte Luft zu fürchten.

Ausser zur Durchräucherung von mit contagiösen und miasmatischen Stoffen geschwängerter Luft in abgeschlossenen Räumen, in denen sich Menschen aufhalten, kann dann der Chlorkalk auch noch benutzt werden, als Zusatz zu contagiösen Substanzen, von denen ausgehend man eine Infektion fürchtet, wie als Beimischung zu Charpieresten, die aus eiternden Wunden genommen wurden und dergl. mehr, zum Abwaschen von Fussböden, Bettstellen, beim Reinigen von Krankenwäsche. Ein Zusatz von Säure wird hier in den meisten Fällen zu empfehlen sein; nur muss man sich beim Reinigen der Wäsche vor Mischungen hüten, die die Zerstörung jener veranlassen würde*).

Dagegen hat ein Zusatz von Chlorkalk zu den in grösseren Mengen sich ansammelnden Auswurfstoffen in den meisten Fällen gar keinen Sinn, denn um in diesen Fällen die hygienische Wirkung zu erreichen, müsste man ungeheure Massen von Chlorkalk verwenden, und dann würde bei einem solchen Zusatz der chemische und der wirthschaftliche Gesichtspunkt ganz vernachlässigt sein. Die Fäcalmassen oder deren Mischung mit Urin reagiren, wenn sie nur kurze Zeit der Selbstzersetzung überlassen bleiben, sehr bald alkalisch. Die reichliche Ammoniakentwickelung bei der Selbstzersetzung von Harnstoff und der anderer stickstoffhaltigen Endprodukte des Stoffwechsels, sowie der unveränderten proteinhaltigen Substanzen der Fäces ist die Ursache des baldigen Eintritts dieser alkalischen Reaktion, und der starke Ammoniakgeruch aller nicht in sehr kurzen Perioden entleert werdenden Aborte legt Zeugniss vom Stattfinden dieses Vorgangs ab. Der Chlorkalk gelangt also in ein stark alkalisches Gemisch, selbst wenn man demselben ansehnliche Mengen von Säuren zusetzt; es sind also in diesem Falle die Bedingungen einer Chlorentwickelung nicht gegeben, und da gleichzeitig die Fäcalmassen grosse Mengen von leicht oxydirbaren organischen Substanzen enthalten, so wird von

*) Auf eigentliche medizinische Verwendnng der Desinfektionsmittel z. B. in Wunden kann ich mich natürlich hier nicht einlassen, da dieser Gegenstand ganz ausserhalb meines Gesichtskreises liegt.

diesen der Sauerstoff des unterchlorigsauren Kalk rasch in Anspruch genommen, so dass man sehr bald statt des Chlorkalks Chlorcalcium hat, eine Substanz, der eigentlich desinficirende Wirkungen keineswegs zukommen. Kurz man müsste verhältnissmässig sehr grosse Mengen von Chlorkalk verwenden, um die hygienische Wirkung zu erhalten, Mengen, die im Kleinen beim Zusatz zu inficirter Charpie leicht beschafft werden können, aber deren Beschaffung gegenüber den grossen Massen von Auswurfsstoffen technische und wirthschaftliche Schwierigkeiten haben würde.

Aber selbst, wenn man so grosse Mengen von angesäuertem Chlorkalk verwenden wollte, dass die Gesammtmasse der Latrinenstoffe mit einer genügenden Menge von freiem Chlor in Berührung wäre, so wäre eine Beseitigung der widerlichen Gerüche, die jene auszustoffen pflegen, keineswegs erreicht. Freilich würden Entwicklungen von Ammoniak, Schwefelammonium, Schwefelwasserstoff unter den statuirten Umständen nicht mehr stattfinden können und voraussichtlich nur noch diejenigen ekelhaften Gase, welche auch noch aus angesäuerten fauligen Massen zu entweichen pflegen, und von deren Geruch man sich bei Prüfung häufig entleert werdender Nachtstühle eine Vorstellung bilden kann, intakt bleiben. Allein der Chlorgeruch selber würde einen sehr unliebsamen Ersatz für jene Beseitigung bieten.

Ferner muss ausdrücklich betont werden, so sehr dieser Gesichtspunkt auch im Allgemeinen vor dem wichtigeren hygienischen zurückzutreten pflegt, dass der Düngewerth der Abtrittsstoffe auch schon durch Zusatz geringerer Mengen von Chlorkalk gänzlich verloren geht. Das Chlorcalcium ist ein für die Pflanzen so schädlicher Stoff, dass eine Beimischung desselben auch nur in untergeordneten Mengen leicht den geringen Düngewerth der sehr verdünnten Auswurfstoffe, wie sie sich in unsern Aborten vorfinden, zu vernichten vermag*).

Schliesslich kommt dann noch dazu, dass die Ansäuerung der Auswurfstoffe — ohne welche der Chlorkalk ja überhaupt nicht desinficirend zu wirken vermag — in allen Fällen schädlich für das Material der Abtrittgruben ist. Kalk- und Cementbewurf würden durch die Säuren leiden und Eisenröhren und Behälter, wie wir sie sonst gerade aus hygienischen Rücksichten für die Aufsammlung der Auswurfstoffe empfehlen, rasch zerfressen werden.

Der Zusatz von Chlorkalk zu dem Inhalt der Abtrittsgruben würde also hygienisch auch im besten Falle kaum genügen, er würde mit grossen Kosten verbunden sein und Düngerwerth zerstören; er

*) Man könnte in vielen Fällen über die Entwerthung der Auswurfstoffe durch Desinfektionsmittel als über eine geringe Vertheuerung der Manipulation hinwegsehen, wenn nicht durch die Unmöglichkeit, die Auswurfstoffe auf den Feldern unterzubringen, andere hygienische Nachtheile herbeigeführt würden.

würde vom Standpunkt der Annehmlichkeit wenig empfehlenswerth sein und schliesslich noch auf sehr ernstliche technische Schwierigkeiten stossen. Derselbe ist daher unbedingt zu verwerfen.

Der Eisenvitriol.

Das schwefelsaure Eisenoxydul besitzt als Desinfektionsmittel eine sehr ausgedehnte Anwendung. Allein wir werden sehen, dass es nur als solches vom chemischen und landwirthschaftlichen Standpunkt aus zu rechtfertigen ist, dass demselben dagegen vom hygienischen aus fast gar keine Bedeutung zukommt.

Die hygienische Wirkung eines Desinfektionsmittel wird entweder abgeleitet aus den Erfahrungen, welche man mit solchen Mitteln bezüglich der Zerstörung niedriger Organismen oder der Hemmung von fäulnissartigen Erscheinungen gemacht hat, oder man hat dieselbe laut ärztlichen Gutachten oder statistischen Zusammenstellungen direkt erkannt. Bei dem Eisenvitriole ist das Erstere nicht oder nur in sehr ungenügendem Grade der Fall; von dem Letzteren habe ich nun vollends Nichts in Erfahrung bringen können, wie denn bei diesen Mitteln überhaupt der direkte Nachweis ihrer hygienischen Wirksamkeit nur schwierig beizubringen ist. Wohl mag man daran erinnern, dass der Eisenvitriol vielfach als Conservirungsmittel für Hölzer Anwendung gefunden habe. Es hat sich aber herausgestellt, dass diese Conservirung durchweg eine sehr mangelhafte gewesen ist, und dieselbe ist schon seit geraumer Zeit vollständig wieder verlassen. Dass der Eisenvitriol durchaus kein Hemmungsmittel für die Entwickelung niedriger Organismen ist, geht ohne Weiteres aus der bekannten Neigung der Dinte zum Schimmeln hervor, die ja doch Eisenvitriol in erheblichen Mengen zu enthalten pflegt. Dass Fäulnissprocesse nicht durch denselben aufgehalten werden, ergibt sich ferner daraus, dass ja eben dieses Salz aus Eisenoxydsalzen und Gyps gerade durch Fäulniss selbst in sehr erheblichen Mengen gebildet werden kann, während in jenem Falle diese Bildung sehr bald ihre Grenze finden würde.

Da es, wie gesagt, auch mit dem direkten Beweis der desinficirenden Wirkung des Eisenvitriols im hygienischen Sinne mehr als zweifelhaft steht, so bleibt natürlich dieser Stoff zweckmässiger Weise von der Verwendung als Beimischung zu eitriger Charpie, als Waschmittel verunreinigter Geräthe u. dergl. von vorneherein ausgeschlossen. Zur Reinigung der Wäsche könnte er, abgesehen von seiner vermuthlichen Unwirksamkeit, schon desshalb nicht verwendet werden, weil er die bekannten Rostflecken in derselben erzeugt; von einer Durchräucherung mittelst desselben könnte vollends nicht die Rede sein, da er nicht flüchtiger Natur ist.

Aber auch bei dem Zusatz von Eisenvitriol zu den in den

Kloaken angehäuften Auswurfstoffen — eine Operation, die aus anderen Gesichtspunkten wohl zu empfehlen ist — kann von einer eigentlichen hygienischen Wirkung nicht wohl die Rede sein*). Wohl aber kann man mittelst desselben einige der übelsten Gerüche beseitigen. Das kohlensaure Ammoniak, welches in grösster Menge aus den faulenden Auswurfstoffen entweicht, wird durch den Eisenvitriol in das fixe schwefelsaure Ammoniak verwandelt, während andererseits kohlensaures Eisenoxydul niederfällt. Dieses sowie auch noch unveränderter Eisenvitriol wird durch Schwefelwasserstoff oder vielmehr Schwefelammonium in Schwefeleisen übergeführt und so alle diese Stoffe, wenn freilich auch nicht in ganz vollkommener Weise festgehalten. Nur die übelriechenden organischen Säuren, welche sich in dem Falle geltend machen, dass der ganzen Masse eine saure Reaktion durch den Zusatz von Eisenvitriol ertheilt worden ist (was wieder zur vollständigen Entfernung des Ammoniakgeruchs nothwendig erscheint), bleiben unberührt; doch dieselben pflegen wegen ihrer geringen Flüchtigkeit nur bei Entleerung der Auswurfstoffe aus den Kloaken, nicht wie das Ammoniak schon bei dem ruhigen Stehen des Kloakeninhalts zu entweichen und daher trotz ihres überaus eckelhaften Geruchs weit weniger als dieses zu belästigen.

Was nun den Werth von mit Eisenvitriol vermengten Kloakenstoffen für die Landwirthschaft betrifft, so lässt sich im Allgemeinen Günstiges berichten. Zwar ist der Eisenvitriol sowohl als das bei der fraglichen Operation entstehende Schwefeleisen ein durchaus schädlicher Bestandtheil der Ackererde, ersterer weil er direkt auf die Kulturgewächse etwas giftig wirkt, und weil er durch sein Bestreben zur Oxydation die Ackererde ihres Sauerstoffs beraubt und dadurch den Pflanzenwurzeln, welche während der Vegetation stets des freien Sauerstoffs bedürftig sind, diesen entzieht; letzterer nur aus diesem zweiten Grunde. Allein in einer sonst gut durchlüfteten und namentlich auch kalkreichen Ackererde hat dies Nichts auf sich, da die Umwandlung jener Eisenverbindungen in Oxydsalze bald vollzogen ist, und man die Düngung ja in vegetationsleeren Perioden vornehmen kann. Nur in stark humosen undurchlässigen Ackererden, die schon an sich zur Desoxydation und zur Eisenvitriolbildung neigen, kann ein Schaden in dem Gehalt der Auswurfstoffe an Schwefeleisen und Eisenoxydulsalzen erblickt werden. Uebrigens könnte in diesem Falle durch Compostiren mit Kalk die Gefahr beseitigt werden.

In der That hat es sich auch an Orten gezeigt, wo, wie z. B. in Karlsruhe vor dem Uebergang zur pneumatischen Entleerung, die Vorschrift zu einem Zusatz von Eisenvitriol bei der Entleerung durch eine lange Reihe von Jahren hindurch bestand, dass die

*) Jedenfalls muss diese Wirkung als eine ungenügende bezeichnet werden.

Bauern ohne Anstand die so veränderten Auswurfstoffe übernahmen und mit Erfolg verwendeten. Kurz eine Entwerthung der Auswurfstoffe als Düngemittel tritt durch dieses Desinfektionsmittel keineswegs ein. Im Gegentheil wäre darauf hinzuweisen, dass gerade durch die fragliche Operation die werthvollsten Bestandtheile des Düngers, nämlich die flüssigen stickstoffhaltigen Substanzen demselben erhalten bleiben, und dass somit eine Steigerung des Düngewerths vorliege. Indessen wollen wir auf diesen Gesichtspunkt kein allzuhohes Gewicht legen; denn man darf andererseits auch nicht aus dem Auge verlieren, dass die Kosten für die Beschaffung des Eisenvitriols durch diesen Mehrwerth keineswegs gedeckt werden, und dass also, rein vom landwirthschaftlichen Standpunkt betrachtet, der Zusatz von Eisenvitriol an sich immer eine sehr unrentable Operation bleibt.

Technische Unzuträglichkeiten liegen schliesslich für die Verwendung des Eisenvitriols zur Desinfektion keine vor, denn derselbe greift weder Kalk- und Cementbewurf der Kloaken noch auch eiserne Röhren und Behälter in erwähnenswerthem Grade an.

Nach dem Gesagten würden sich für die Verwendung des Eisenvitriols als Desinfektionsmittel ungefähr folgende Regeln ergeben. Vor Allem hat man im Auge zu behalten, dass sein Zusatz zu den Auswurfstoffen weit mehr eine Sache der Annehmlichkeit als der Gesundheit ist. Wo daher ein Latrinensystem besteht, welches unsere Nase in keiner Weise beleidigt, wird man von dessen Gebrauch keine Vortheile zu erhoffen haben, so beim Tonnensystem, welches durch die Raschheit der Entleerung und durch mechanische Vorkehrungen völlige Geruchlosigkeit erreicht. Bei der pneumatischen Entleerung von Abtrittsgruben, wie sie seit einigen Jahren in unseren Nachbarstädten, Mannheim und Karlsruhe besteht, wird nur beim Ausschöpfen der festen Reste, die durch Saugen nicht zu entfernen sind, und deren Durcheinanderrühren nicht verhindert werden kann, ein Zusatz von Eisenvitriol zu empfehlen sein. Freilich pflegen alle Aborte mit gemauerten Gruben, welche nur selten entleert werden, namentlich bei niedrigem Barometerstand den stechenden Ammoniakgeruch zu zeigen, und hiergegen vermag natürlich die pneumatische Entleerungsweise ganz und gar Nichts zu helfen. Diesem Geruche, der sich bis auf die Vorplätze der Häuser zu verbreiten pflegt, kann durch periodisches Einfliessenlassen von Eisenvitriollösung ziemlich vollständig begegnet werden, und somit könnte man versucht sein, auch dieser Operation in dem bezeichneten Falle das Wort zu reden. Allein dieselbe ist, wenn der Zweck wirklich erreicht werden soll, ziemlich kostspielig, und man kann Dasselbe durch Aufstellen von Gefässen mit Salzsäure in den betreffenden Räumlichkeiten ebensogut erreichen. — Wo schliesslich die ganz abscheulichen Methoden der Kloakenentleerung, wie grossentheils noch am hiesigen Orte durch Ausschöpfen auch der flüssigen Massen mit kleinen Gefässen bestehen, da wäre

allerdings eine vorausgehende gründliche Durchmischung mit Eisenvitriollösung sehr zu empfehlen; allein es erscheint fraglich, ob man daraus eine polizeiliche Vorschrift machen kann*), da das Gesundheitswidrige dieser Entleerungsweise durch jenen Zusatz keineswegs beseitigt, nicht einmal der Geruch völlig vermieden werden würde, und da der Düngerwerth der so behandelten Massen, wenn auch nicht direkt, so doch durch den Aufwand für Eisenvitriol sehr erheblich geschädigt werden würde.

Das übermangansaure Kali.

Das übermangansaure Kali verdankt seiner ausserordentlich oxydirenden Kraft seine Verwendung als Desinfektionsmittel, und dasselbe kann daher in gewissem Sinne dem Chlorkalk an die Seite gestellt werden. Dasselbe ist jedoch nicht flüchtiger Natur; von einer Desinfektion der Luft mittelst dieses Stoffes kann also von vorneherein nicht die Rede sein. Um Etwas über die Erfolge des Zusatzes dieses Mittels zu contagiösen Massen aussagen zu können, muss man sich auch hier wohl auf das Verhalten desselben niedrigen Organismen gegenüber und auf dessen Fähigkeit Fäulnisserscheinungen aufzuhalten berufen, da direkte Erfahrungen über die hygienische Wirkung gerade in diesem Falle nicht in grosser Ausdehnung vorliegen dürften, wie sie denn überhaupt nur auf einem sehr langwierigen statistischen Wege beigebracht werden können.

Wenn aber von jenem Gesichtspunkt aus ein Urtheil gefällt werden soll, so kann nur behauptet werden, dass durch das übermangansaure Kali viele gelösten organischen Substanzen mit äusserster Raschheit zu Kohlensäure und Wasser oxydirt werden, so dass man z. B. aus dem unreinen Brunnenwasser auf diese Weise die organischen Beimischungen entfernen kann. Es ist beinahe selbstverständlich, dass dabei auch belebte niedrige Organismen mit zerstört werden, so wenig mir hierüber spezielle Untersuchungen bekannt sind. Wie sich das fragliche Salz sonstigen Fäulnissprocessen gegenüber verhält, darüber ist ganz und gar Nichts bekannt; aber man kann annehmen, dass auch sie dadurch soweit verhindert werden, als der Sauerstoff des übermangansauren Kali's zur Zerstörung der fäulnissfähigen Substanz ausreicht.

Kurz wir dürfen eine **hygienisch günstige Wirkung** voraussetzen, wo wir es nur mit geringen Mengen contagiöser Stoffe, die nicht in einer sehr grossen Masse von organischer Substanz

---

*) In Karlsruhe bestand allerdings seiner Zeit eine solche, aber man befand sich damals hinsichtlich der hygienischen Wirksamkeit des Eisenvitriols noch in Illusionen.

eingeschlossen sind, zu thun haben, also vielleicht, wenn wir Lösungen des Salzes zum Abwaschen von Möbeln, Fussböden und dergl. benützen. Wir müssen dagegen ein sehr wenig günstiges Prognostikon stellen, wo es sich um Desinfektion von sehr grossen Massen gelöster organischen Substanzen handelt; denn das Mangansalz, einmal reduzirt zu Mangansuperoxyd oder zu Manganoxydulsalz hat kaum irgend welche giftigen Eigenschaften Organismen gegenüber. Das Salz zur Desinfektion von Aborten zu benützen, würde daher vom hygienischen Gesichtspunkte aus gar keinen Sinn haben, man müsste denn gerade auf den ungeheuerlichen Gedanken kommen, die ganze organische Masse der Auswurfstoffe einer völligen Oxydation zu unterwerfen.

Noch weit ungünstiger müsste die Beurtheilung des übermangansauren Kali's als Desinfektionsmittel Cloakenstoffen gegenüber vom chemischen Standpunkte aus ausfallen. Der disponible Sauerstoffgehalt des Salzes würde so schnell von der grossen Masse oxydationsfähiger organischen Substanzen in Anspruch genommen werden, dass nicht einmal von einer völligen Zerstörung des Schwefelwasserstoffs (resp. Oxydation des Schwefelammoniums) die Rede sein könnte. Das freie Ammoniak würde nur in so weit abgestumpft werden, als der gleichzeitig zugesetzten Mineralsäure entsprechen würde (streng genommen nicht einmal in dem Grade); dies würde also nur allein der Säure, die ich ja auch allein zusetzen kann, zuzuschreiben sein. Kurz eine Zerstörung der üblen Gerüche der Auswurfsstoffe durch das fragliche Salz würde mit Nichten erreicht werden; auch würde der hohe Preis desselben seine Anwendung in diesem grösseren Massstab ganz und gar verbieten.

Dem eben Gesagten gegenüber ist es von verschwindender Bedeutung, wenn wir noch bemerken, dass der Düngerwerth von Auswurfstoffen, welche mit untergeordneten Mengen von Mangansalzen versetzt sind, nicht erheblich herabgedrückt wird. Die Mangansalze sind für das Gedeihen der höheren Gewächse in mässigen Mengen nicht schädlich; ja einige von diesen scheinen jener geradezu zu bedürfen, wenigstens findet man in der Asche von einzelnen ganz regelmässig Mangansalze angehäuft. Das Kali würde sogar den Düngewerth um ein Weniges erhöhen; nur wird dieser Vortheil mehr als ausgeglichen durch den Zusatz von ansehnlichen Mengen von Salzsäure, welche man zuzusetzen pflegt, um das mangansaure Kali zur Wirkung zu bringen.

Alles in Allem genommen kann von einer sehr weitgehenden Bedeutung des mangansauren Kali als Desinfektionsmittel nicht wohl die Rede sein, namentlich da es in den wenigen Fällen, wo es anwendbar erscheint, eine gefährliche Conkurrenz mit wohlfeileren und wirksameren Stoffen zu bestehen hat. Natürlich ist aber hier nicht die eigentliche medizinische Anwendung des Salzes in Frage,

da für dieses Gebiet andere hier nicht in's Auge zu fassende Gesichtspunkte berücksichtigt werden müssen *).

Die Carbolsäure.

Die Carbolsäure, die Phenylsäure oder der Phenol, einer der Hauptbestandtheile des sog. »schweren Theeröls« der Steinkohlen, ist vom hygienischen Standpunkt aus ohne Zweifel das wichtigste Desinfektionsmittel. Dieselbe ist schon in sehr kleinen Mengen für niedrige Organismen in hohem Grade giftig; ausserdem werden alle Arten von Fäulnisserscheinungen, auch so weit sie nicht von der Entwickelung jener abhängig sind, durch die Anwesenheit dieser Substanz verhindert. Als Beispiele für diese Thatsachen mögen folgende Erfahrungen gelten: Dinte, welche, obgleich schwefelsaures Eisenoxydul enthaltend, der Entwickelung von Schimmelpilzen einen günstigen Nährboden darbietet, verliert ihre Fähigkeit zu schimmeln nach Zusatz einiger Tropfen von Carbolsäure. Ebenso wird die Entwickelung parasitischer Pilze, die auf höheren Pflanzen vegetiren, schon durch Eintauchen in verdünnte Carbolsäure verhindert; und man hat von dieser Erfahrung ausgedehnte Anwendungen bei Bekämpfung des Traubenpilzes gemacht **). Das Conserviren des Fleisches, dessen Fäulnisserscheinungen nur zum Theil von Entwickelung niedriger Organismen abhängig zu sein scheinen, durch Räuchern, beruht auf dem Gehalt des Rauches an Carbolsäure und ähnlich wirkender verwandten Substanzen. Endlich wird das schwere Theeröl mit dem allergrössten Erfolge zur Conservirung der Hölzer verwendet und dadurch der Beweis geliefert, dass alle die mannigfaltigen Zersetzungserscheinungen, denen die Substanz des Holzes ausgesetzt ist, durch die Anwesenheit der Carbolsäure dauernd verhindert werden.

Die Ursache dieser energischen Einwirkung sieht man allgemein in der Fähigkeit der Carbolsäure, lösliche eiweissartige Substanzen zu coaguliren, da diese Stoffe sowohl die Träger des organischen Lebens als auch der ihm vielleicht verwandten Fäulnisserscheinungen sind, und in der That wirken auch die Salze der schweren, besonders der edlen Metalle, denen jene Fähigkeit in gleicher Weise zukommt, giftig und gleichzeitig conservirend.

Von allen diesen ähnlich wirkenden Substanzen bietet aber die Carbolsäure den in die Augen springenden Vortheil, dass sie flüchtiger Natur ist und auf diesem Wege die schon in der Luft

*) Als Mundwasser und dergleichen empfiehlt sich das übermangansaure Kali namentlich durch die äusserst rasche Zerstörung kleiner Mengen übelriechender Stoffe.

**) Auch für die Entwickelung der gewöhnlichen Bierhefe erwies sich nach meinen eigenen Gährungsuntersuchungen der Zusatz von Carbolsäure hemmend.

verbreiteten contagiösen und miasmatischen Materien noch zu erreichen vermag, ganz abgesehen von den vielfachen Vortheilen, welche aus ihrer verhältnissmässig geringen Giftigkeit höheren Organismen, namentlich auch den höheren Thieren gegenüber und aus ihrer Wohlfeilheit entspringen.

Alle diese Vortheile empfehlen vom hygienischen Standpunkte aus die Carbolsäure als Desinfektionsmittel in den allerverschiedensten nur denkbaren Fällen. Nur bei Luftdurchräucherung wird von dem flüchtigeren Chlor eine energischere Wirkung zu erwarten sein. Ebenso wird in den wenig Fällen, wo man eine völlige Zerstörung der organischen contagiösen Materie erwarten kann, also beim Abwaschen von Geräthen und Böden, beim Behandeln der Wäsche, diese Zerstörung durch Chlor einer vielleicht nur vorübergehenden Hemmung durch Carbolsäure vorzuziehen sein. Ueberall, wo man es aber mit grossen Massen organischer Stoffe zu thun hat, an deren Zerstörung gar nicht gedacht werden kann, in deren Schooss aber um jeden Preis schädliche Zersetzungsprocesse vermieden werden müssen, wird die Carbolsäure jedem andern Mittel vorzuziehen sein, so vor Allem bei Desinfektion der menschlichen Auswurfstoffe.

Allerdings darf man sich nicht verhehlen, dass eine Geruchlosmachung hierdurch keineswegs erreicht wird, und es ist eben wichtig, die verschiedenen Gesichtspunkte, von denen man bei der Desinfektion ausgehen kann, hier völlig auseinanderzuhalten. Sind Auswurfstoffe alkalisch (und sie werden dies auch trotz dem Zusatz der Carbolsäure durch Zerspaltung des Harnstoffs mit der Zeit werden), so kann natürlich dieser Zusatz die Abdunstung von Ammoniak nicht verhindern. Allein wir haben so vollständige, gerade auch vom hygienischen Standpunkte aus empfehlenswerthe Mittel, die Aborte geruchslos zu erhalten — ich meine besonders die rasche Entfernung und der gute mechanische Verschluss —, dass dieser Nachtheil gar nicht in Betracht kommt. Eher könnte als ein solcher Nachtheil gelten: der nicht sehr angenehme und äusserst haftende Geruch der Carbolsäure selbst; allein wo die Gesundheit in Frage steht, da wird man diese geringe Unannehmlichkeit gerne mit in Kauf nehmen.

An Verwendbarkeit in der Landwirthschaft haben die mit Carbolsäure versetzten Auswurfstoffe Nichts eingebüsst. Das fragliche Desinficirungsmittel ist in grösserer Verdünnung, wie es sich im Kloakeninhalte findet, für die höheren Gewächse nicht erheblich schädlich. Auch wird auf dem Felde draussen die Carbolsäure in nicht zu langer Zeit durch Verflüchtigung und Zersetzung verschwinden.

Technische Nachtheile sind für die Carbolsäure, die ja eine sehr schwache Säure ist, kaum bekannt. Zwar greift sie an sich, mit metallischem Eisen in Berührung gebracht, dasselbe selbst in

einiger Verdünnung noch an*), und man könnte vielleicht an eine Zerstörung der eisernen Röhren und Reservoire denken, wie sie häufig zur Aufsammlung der Auswurfstoffe dienen. Allein bei der Verdünnung, um die es sich hier handelt, liegt auch in dieser Hinsicht Nichts Gefahrdrohendes, selbst wenn die frischen Massen noch sauer reagiren sollten. Auch kann man durch geeignete Anstriche das Eisen schützen.

Kurz die Desinfektion der Auswurfstoffe durch Carbolsäure erscheint in hygienischer und landwirthschaftlicher Hinsicht als eine Methode, die vor Allen andern vorgeschlagenen den Vorzug verdient. Der dritte chemische Gesichtspunkt kann dann durch eine geeignete Wahl von Latrinensystem Berücksichtigung finden. Ist dieses ein gutes, so wird man in gewöhnlichen Zeiten von aller Desinfektion absehen können und nur bei Epidemien zum Zusatz von Carbolsäure zu greifen brauchen. Alle übrigen Desinfektionsmittel erscheinen in diesem Falle für die Auswurfstoffe ganz und gar entbehrlich, und nur bei schlechten Latrinensystemen wird man zweckmässig nebenbei zur Anwendung des Eisenvitriols greifen. —

Schliesslich können wir noch einige Worte sagen über sonst in Vorschlag gebrachte oder vom theoretischen Gesichtspunkte aus empfehlenswerthe Desinfektionsmittel.

Die Mineralsäuren.

Schwefelsäure und Salzsäure — von andern Mineralsäuren kann nicht wohl die Rede sein — würden, wie schon angedeutet, als Desinfektionsmittel den Auswurfstoffen zugesetzt, vom chemischen Gesichtspunkte aus Einiges zu leisten im Stande sein. Sie würden das Ammoniak binden und somit den ständigen Hauptgeruch schlecht eingerichteter Latrinen beseitigen, und gleichzeitig durch dieselbe Reaktion den Düngerwerth erhöhen. Freilich würde gerade die billigere Salzsäure durch die unliebsame Zugabe ihrer eignen Substanz auch wieder das Umgekehrte bewirken. Dem Schwefelwasserstoffe und überhaupt dem beim Entleeren durch Ausschöpfen entstehenden Geruche gegenüber würden die Säuren weniger zu leisten vermögen als der Eisenvitriol. Vom hygienischen Gesichtspunkte aus würde der Zusatz von Säuren eine völlig gleichgültige Operation sein, und in technischer Hinsicht würden demselben ernstliche Bedenken entgegenstehen.

Salze von schweren Metallen.

Die hygienische Wirksamkeit der Carbolsäure konnte auf deren Verhalten den eiweissartigen Stoffen gegenüber zurückgeführt

*) Nach einer Mittheilung des Herrn Dr. Mittermaier.

werden, und der Gedanke liegt nahe, andere in dieser Beziehung ähnliche Substanzen als Desinfektionsmittel heranzuziehen. In der That werden auch z. B. bei der Holzconservirung eine ganze Reihe von Metallsalzen, Quecksilber-, Kupfer-, Zinksalze, welche auch grossentheils die Neigung haben, Proteinstoffe aus ihren Lösungen auszufällen, mit Vortheil neben den schweren Theerölen verwendet. Diese Salze würden ohne allen Zweifel zur Desinfektion wenigstens theilweise Verwendung finden können und dabei hygienisch Gutes leisten; allein sie bleiben hievon aus einer Reihe von Gründen ausgeschlossen. Einmal wirken sie sammt und sonders, mit Ausnahme der Quecksilbersalze, nicht so energisch wie die Carbolsäure; diese letzteren sind dagegen sehr viel theurer. Dann sind die Metallsalze entweder nicht flüchtig und darum in vielen Fällen, wo die desinficirenden Substanzen auch auf ihre Umgebung einwirken sollen, minder wirksam, oder diese Flüchtigkeit gereicht gerade der menschlichen Gesundheit, der sie sammt und sonders ohne allen Vergleich viel nachtheiliger sind als die Carbolsäure, zum Schaden. Wir brauchen diesen grossen Nachtheilen gegenüber gar nicht von der völligen Entwerthung der Auswurfstoffe (welche eine Folge sein würde des Vermischens mit jenen Metallsalzen) für die Landwirthschaft zu sprechen, und ebenso wenig von den grossen technischen Schwierigkeiten, die im Gefolge jener Methoden unfehlbar erscheinen würden.

Erde, Torfabfälle.

Die Vermischung der Auswurfstoffe mit Erde und Torfklein vermag in chemischer Beziehung völlig Befriedigendes zu leisten, und auch die Landwirthschaft kann sich damit zufrieden geben, wenn der Transport der so erzielten Massen nicht zu grosse Schwierigkeiten bereitet. Vom hygienischen Gesichtspunkte aus erscheinen dagegen derartige Methoden unvollkommen, wenn auch nicht geläugnet werden soll, dass für gewöhnliche Zeiten Genügendes damit erreicht werden kann. Hierauf begründete Massnahmen können daher für ländliche Aborte zweckmässig in Aussicht genommen und dadurch deren primitive Einrichtung einiger Massen in ihren Folgen paralysirt werden. Für Städte wird die Methode wegen der resultirenden Transportkosten in der Regel unausführbar.

Gyps, schwefelsaure Magnesia.

Der für den Stallmist übliche Zusatz von Gyps oder schwefelsaurer Magnesia ist für die menschlichen Auswurfstoffe chemisch weniger wirksam als der von Eisenvitriol, doch entschieden den Düngewerth erhöhend. Hygienisch ist derselbe ohne Wirkung.

Vortrag des Herrn Prof. Lossen: »Ueber Isuretin, eine dem Harnstoff isomere Base« am 23. Februar 1872.

(Das Manuscript wurde am 26. Februar eingereicht.)

Wöhler fand im Jahr 1828, dass cyansaures Ammoniak, welches aus Ammoniak und Cyansäure nach der Gleichung

$$NH_3 + CNOH = N_2CH_4O$$

entsteht, beim Abdampfen seiner Lösungen in Harnstoff übergeht, ohne seine empirische Zusammensetzung zu ändern. Das Hydroxylamin enthält 1 Atom Sauerstoff mehr als das Ammoniak, die Cyanwasserstoffsäure dagegen 1 Atom Sauerstoff weniger als die Cyansäure; wenn es gelang, Hydroxylamin mit Blausäure zu verbinden, so musste das nach der Gleichung

$$NH_3O + CNH = N_2CH_4O$$

entstehende cyanwasserstoffsaure Hydroxylamin ebenfalls die empirische Zusammensetzung des cyansauren Ammoniaks, folglich auch des Harnstoffs haben. Beim Abdampfen einer mit Blausäure versetzten Hydroxylaminlösung erhält man in der That Krystalle von der erwarteten Zusammensetzung, allein diese zeigen weder die Reaktionen der Blausäure, noch die des Hydroxylamins; also hat auch das, möglicher Weise zuerst entstandene, blausaure Hydroxylamin sich in einen gleich zusammengesetzten Körper verwandelt. Harnstoff ist dieser Körper nicht, selbstverständlich auch nicht cyansaures Ammoniak; ich will ihn Isuretin nennen. — Die Entstehung des Isuretins habe ich bereits vor mehreren Jahren (Ann. Ch. Pharm. VI. Suppl., 234.) kurz mitgetheilt. Die erst jetzt unternommene genauere Untersuchung desselben habe ich gemeinschaftlich mit einem meiner Schüler, dem Herrn Dr. Schifferdecker, ausgeführt, und die folgenden Mittheilungen mache ich in seinem und meinem Namen.

Isuretin, N_2CH_4O. Zur Darstellung wurde eine alkoholische Hydroxylaminlösung, welche durch Ausfällen einer alkoholischen Lösung von Hydroxylaminnitrat mit alkoholischer Kalilauge erhalten war, mit der entsprechenden Quantität starker Blausäure versetzt und nach etwa 48stündigem Stehen bei 40 bis 50^0 eingedampft. Beim Erkalten der concentrirten Lösnng scheidet das Isuretin sich in grossen Krystallen aus, die durch Umkrystallisiren aus mässig erwärmtem starkem Alkohol zu reinigen sind. Aus circa 190 Grm. salpetersaurem Hydroxylamin wurden 60 Grm. Isuretin erhalten, also die Hälfte der berechneten Menge. — Das Isuretin krystallisirt beim Erkalten seiner Auflösungen in warmem Alkohol in Nadeln oder Prismen, die häufig dem Harnstoff nicht unähnlich sind; beim langsamen Verdunsten der Lösungen werden besser ausgebildete Krystalle erhalten, die keine Aehnlichkeit mit Harnstoff haben. Es löst sich sehr leicht in Wasser, schwierig in kaltem, leichter in warmem starkem Alkohol, wenig in Aether, nicht in Bezol. Es reagirt stark alkalisch, schmilzt bei 104 bis

105^0, beginnt aber schon beim Schmelzen sich etwas zu zersetzen; etwas über den Schmelzpunkt erhitzt zersetzt es sich mit grosser Heftigkeit. Seine Lösungen färben sich mit Eisenchlorid dunkel blut- oder braunroth; die Färbung verschwindet durch Zusatz von Salzsäure. Sie geben mit Kupfersulfat einen schmutzig grünen, mit Bleinitrat einen weissen, mit Quecksilberchlorid einen blass gelben Niederschlag. Diese Niederschläge scheinen Verbindungen des Isuretins mit den betreffenden Salzen zu sein; der mit Quecksilberchlorid entstehende Niederschlag enthält z. B. neben Isuretin und Quecksilber auch Chlor; getrocknet verpufft er beim Erhitzen sehr heftig, jedoch ohne Knall. Mit Silbernitrat gibt Isuretinlösung keine Fällung, beim Erwärmen wird aber metallisches Silber abgeschieden.

Das Isuretin ist eine Base, es verbindet sich mit Säuren zu Salzen. Das salzsaure Salz, N_2CH_4O, HCl, krystallisirt in rhombischen Tafeln, ist äusserst zerfliesslich und leicht löslich in Wasser; löst sich auch leicht in obsolutem Alkohol und wird aus dieser Lösung durch Aetherzusatz krystallinisch gefällt. Es schmilzt schon bei etwa 60^0 und erstarrt beim Erkalten zu einer krystallinischen Masse. — Schwefelsaures Isuretin $(N_2CH_4O)_2$, SO_4H_2, bildet in Wasser sehr lösliche Prismen, wird durch Alkohol aus der wässerigen Lösung gefällt. — Saures oxalsaures Isuretin, N_2CH_4O, $C_2O_4H_2$, krystallisirt in stumpf zugespitzten, flachen Prismen, löst sich in kaltem Wasser nicht ganz leicht, wenig in Alkohol. — Pikrinsaures Isuretin, N_2CH_4O, $C_6H_3(NO_2)_3O$, krystallisirt in gelben Prismen, leicht löslich in Wasser und Alkohol. — Alle Salze zersetzen sich in höherer Temperatur mehr oder weniger stürmisch. Bei Darstellung derselben muss man stets vermeiden, die Lösungen zu erwärmen, indem dadurch Zersetzung des Isuretins unter Bildung von Ammoniaksalz erfolgt. — Isuretin löst sich schon in der Kälte leicht in concentrirter Salpetersäure; die Lösung beginnt aber bald Gase und rothe salpetrige Dämpfe zu entwickeln, und wenn sie nicht allzu verdünnt ist, wird diese Zersetzung höchst stürmisch. Die Isuretinsalze zeigen die nämliche Reaktion, nur muss man dieselbe manchmal durch gelindes Erwärmen einleiten.

Zersetzung des Isuretins durch Hitze. Wie schon oben bemerkt wurde, zersetzt sich das Isuretin in höherer Temperatur sehr heftig. Dabei bildet sich verhältnissmässig sehr wenig permanentes Gas, anscheinend Stickstoff; sehr reichlich entsteht kohlensaures Ammoniak, und es bleibt ein Rückstand, der zum grössten Theil aus einer amorphen, in hoher Temperatur beständigen, in Wasser kaum löslichen Substanz besteht. Wird diese nach dem Auswaschen mit kaltem Wasser mit sehr viel Wasser gekocht, so lösen sich kleine Mengen auf und scheiden sich beim Erkalten als weisser, amorpher, der gefällten Thonerde ähnlicher Niederschlag aus. Der Niederschlag ist in Vergleich zu seinem Gewicht

ausserordentlich voluminös und schwindet beim Abfiltriren und Trocknen zu einer geblichen leicht zerreiblichen Masse zusammen. Diese hat bei 110° getrocknet die Zusammensetzung des Ammelids, $C_6H_9N_9O_3$, löst sich in Kalilauge, löst sich in Salzsäure und wird aus dieser Lösung durch kohlensaures Kali wieder gefällt. Dieses Verhalten stimmt ebenfalls überein mit dem des Ammelids, welches freilich wenig charakteristische Eigenschaften besitzt. Nach Liebig ist das Ammelid in Wasser unlöslich; einen wesentlichen Unterschied von unserer Verbindung sehen wir darin nicht, da wir zur Auflösung von 0,15 Grm. 2 bis 3 Liter kochendes Wasser brauchten. — Auch die Zusammensetzung des vom Wasser ungelösten Rückstands war nicht wesentlich verschieden von der des Ammelids; bei der Analyse wurde ein etwas höherer Stickstoffgehalt gefunden. Beim Kochen mit Salpetersäure lieferte dieser Rückstand Cyanursäure, wie das Ammelid es ebenfalls thut.

Zersetzung des Isuretins durch Wasser. Dampft man Isuretin in wässeriger Lösung bei Wasserbadwärme ein, so wird dasselbe zersetzt. Es entwickeln sich Stickstoff, Ammoniak und Kohlensäure, und aus der eingedampften Flüssigkeit können verschiedene, mehr oder minder lösliche Körper abgeschieden werden. Bei der einstweilen uns zu Gebote stehenden Quantität des Materials konnten wir noch nicht alle entstehenden Umsetzungsprodukte hinreichend untersuchen, doch wurden zwei Verbindungen mit Bestimmtheit nachgewiesen, nämlich Harnstoff und Biuret. Beide Verbindungen wurden analysirt; der Harnstoff schmolz bei 127 bis 128°, während der Schmelzpunkt von nach Wöhlers Methode bereitetem Harnstoff unter ganz gleichen Umständen bei 130° lag; er gab mit Salpetersäure einen Niederschlag, der unter dem Mikroskop keinerlei Unterschied von salpetersaurem Harnstoff erkennen liess; er gab endlich beim Erhitzen Cyanursäure. Das Biuret gab mit alkalischer Kupferlösung die bekannte violettrothe Färbung, krystallisirte in flachen Prismen mit 1 Molek. Krystallwasser, welches bei 110° leicht ausgetrieben wurde, schmolz bei 186 bis 187° (uncorr.), und gab bei weiterem Erhitzen ebenfalls Cyanursäure. Nach A. W. Hofmann (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1871, 264) schmilzt das aus Allophansäureäther durch Ammoniak erhaltene Biuret, welches ebenfalls in Nadeln krystallisirt, bei 190°; doch ist der Schmelzpunkt nicht sehr genau zu bestimmen, da er mit der Zersetzungstemperatur fast zusammenfällt. Auch unser Biuret zersetzt sich bei oder dicht über seinem Schmelzpunkt. — Der Harnstoff hat die nämliche Zusammensetzung wie das Isuretin, Biuret aber die Zusammensetzung von 2 Molekül Isuretin oder Harnstoff minus 1 Molek. Ammoniak:

$$2\,N_2CH_4O - NH_3 = N_3C_2H_5O_2.$$

Am einfachsten erklärt sich die Bildung des Harnstoffs durch die Annahme, dass ein Theil des Isuretins durch Umlagerung der Atome im Molekül sich in Harnstoff verwandelt. Möglich erscheint

es auf der andern Seite auch, dass der Harnstoff aus zuerst gebildetem Biuret durch den Einfluss des gleichzeitig entwickelten Ammoniaks entsteht, da Finkh (Ann. Ch. Pharm. 124, 335) nachgewiesen hat, dass Biuret beim Behandeln mit Barytwasser Harnstoff liefert. Jedenfalls ist die Entstehung von Harnstoff und Biuret, welche allgemein als Amide der Kohlensäure betrachtet werden, erklärlich in einer Flüssigkeit, in welcher Kohlensäure und Ammoniak in statu nascendi vorhanden sind. — Die beim Eindampfen einer Isuretinlösung stattfindende Stickstoffentwicklung wird wohl auf eine unabhängig von der Bildung des Harnstoffs und Biurets gleichzeitig verlaufende Zersetzung eines andern Theils des Isuretins zurückzuführen sein. —

Eine rationelle Formel für das Isuretin wird man einstweilen noch nicht mit einiger Sicherheit aufstellen können. Doch deuten die plötzliche Zersetzung der Verbindung beim Erhitzen, die Fähigkeit derselben, Eisenchlorid zu färben und Silberlösung zu reduciren, darauf hin, dass dieselbe noch zu den Hydroxylaminderivaten gehört. Unter dieser Voraussetzung erscheint die Formel

$$C\begin{cases} = NH \\ - NH.OH \\ - H \end{cases}$$

als wahrscheinlichste Constitutionsformel des Isuretins.

Geschäftliche Mittheilungen.

Am 3. November 1871 wurden der Vorstand des Vereins für 1871/72 gewählt und zwar:

Herr Geheimerath G. Kirchhoff zum ersten Vorsteher,
Herr Dr. C. Mittermaier zum zweiten Vorsteher,
Herr Prof. H. Alex. Pagenstecher zum ersten Schriftführer,
Herr Dr. Fr. Eisenlohr zum zweiten Schriftführer,
Herr Prof. A. Nuhn zum Rechner.

Zum Ehrenmitgliede des Vereins wurde ernannt der langjährige erste Vorsteher

Herr Geheimerath H. Helmholtz.

Als ordentliche Mitglieder wurden in den Verein aufgenommen die Herren

Hofrath Kühne,
Dr. Herm. Lossen,
Dr. Ernst Salkowsky.

Wieder eingetreten ist nach mehrjähriger Abwesenheit das frühere Mitglied

Stabsarzt a. D. Henkenius.

Der Verein verlor durch Austritt die Herren

Dr. Bücking,
Dr. Fischer,

Thierarzt Widmann,
Prof. Bernstein;
durch eine ehrenvolle Berufung nach Strassburg den Herrn
Prof. Benecke.

Der Verein zählt jetzt 62 ordentliche Mitglieder, von denen 26 demselben seit der Gründung am 24. October 1856 angehören, 5 korrespondirende Mitglieder und ein Ehrenmitglied.

Man bittet, wie bisher alle Zusendungen an den ersten Schriftführer Herrn Prof. H. Alex. Pagenstecher zu richten und im Nachfolgenden die Empfangsbescheinigung für die zuletzt eingegangenen Druckschriften erkennen zu wollen. Wir versenden an alle diejenigen Gesellschaften und anderen öffentlichen Institute, welche uns mit Uebersendungen von Schriften beehren, zusammen 107 gelehrte Korporationen, unsere Verhandlungen heftweise alsbald nach dem Erscheinen und möchten die Uebersendung unserer Seits zugleich als Aufforderung zu regelmässigem Austausche angesehen wissen. Zur Ausfüllung etwaiger Lücken in unsern Zusendungen durch Nachlässigkeiten der Post bitten wir immer um schleunige Anzeige, weil stets nur wenige Exemplare der zuletzt erschienenen Hefte vorräthig sind. Die beiden ersten Bände sind vollständig vergriffen, von Band 3—5 die meisten Hefte noch vorräthig.

Verzeichniss

der vom 1. August 1871 bis 1. April 1872 beim Vereine eingegangenen Druckschriften.

L. W. Schaufuss: Das Gräberfeld bei Gauernitz.
Schriften der naturf. Gesellschaft in Danzig N. F. II 3 u. 4.
Sitzungsberichte der Isis in Dresden 1870 Oct. — 1871 März. 1871 Oct. — Dez.
Jahresberichte der Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde in Dresden 1870 Oct. — 1871 April.
Bericht über die Thätigkeit der S. Gallischen Naturw. Gesellschaft 1869—70.
H. Wild: Annales de l'observatoire physique central de Russie 1867 u. 68.
Jahresbericht des physikalischen Central-Observatoriums, 1870.
Repertorium für Meteorologie Bd. II H. 1. 1871.
Bulletin de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou 1870. 3 u. 4. 1871 1 u. 2.
Schriften des Vereins für Geschichte u. Naturgeschichte in Donaueschingen. I.
Jack: Die Lebermoose Badens.

Nouveaux mémoires de la Société Imp. des Naturalistes de Moscou XIII. 3. 1871.
56. Jahresbericht der Naturh. Gesellschaft in Emden 1870.
Verhandlungen der naturf. Gesellsch. zu Basel V. 3. 1871.
Von der kön. Akademie van Wetenschappen zu Amsterdam.
Processen-Verbaal 1870/1.
Verslaagen en Mededeetingen, II R. V T. 1871.
Mittheilungen des naturwissenschaftl. Vereins in Steiermark II. 3. 1871.
Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien. 1871. 21—25. 1872 1—
Mémoires de la Société des sciences naturelles de Cherbourg XV. 1870.
Catalogue de la bibliothèque de la société de Cherbourg I partie.
XXI. Bericht des naturhistor. Vereins in Augsburg 1871.
Vierteljahrschrift d. Naturh. Gesellschaft in Zürich XV. 1—4.
Sitzungsberichte der naturw. Gesellschaft in Dresden 1871. Mai bis Juli.
Verhandlungen des naturh. Vereins d. preuss. Rheinlande u. Westphalens. 27.
Sitzungsberichte der K. Bayer. Akademie der Wissenschaften zu München: Math. physik. Classe 1871. H. 2.
Jahresbericht über die Verwaltung des Medizinalwesens in Frankfurt a/M. 1868/9.
Statistische Mittheilungen über den Civilstand in Frankfurt a/M. 1870.
II. Paul Reinsch: Die atomistische Theorie. — Die Meteorsteine.
Dieselben Schriften auch vom Naturh. Verein in Zweibrücken.
Verhandlungen der physik. medizin. Gesellschaft in Würzburg II. 3.
Bulletin de la société Vaudoise des sciences naturelles X fin.
Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg X. 1871.
48. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur 1870.
Abhandlungen des naturw. Vereins zu Bremen; Beilage I, 1870.
Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- u. Kurlands I. Ser. V. 1. VI 2 u. 3.
Sitzungsberichte der Dorpater Naturforschergesellschaft III. 2.
A. v. Oettinger: Meteorologische Beobachtungen in Dorpat 1866, nebst 5jährigen Mittelwerthen 1866/70; dito 1870.
Pollichia; 28. und 29. Jahresbericht.
C. G. Giebel: Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften N. F. Bd. III. 1871.
Proceedings of the Royal Society, London; XVIII 119—122. XIX 123—129.
Sitzungsberichte der physik. medizin. Societät zu Erlangen. 3. H.
9. Jahresbericht des naturh. Vereins in Passau 1869/70.

Washington, War Departement, surgeons general's office, circular 3, report of surgical cases in the army.

Bulletin de l'Académie Imp. de St. Péterbourg XVI 5—39.

Schriften der Physikal. Oeconom. Gesellschaft zu Königsberg XI 1870; 1 u. 2.

Revista médico-quirurgica, num. 1— Madrid.

Bulletin de la société d'histoire naturelle de Colmar. 11me année 1870.

Mémoires de la société des sciences de Bordeaux VIII. 2. 1872.

I. Jahresbericht des naturw. Vereins zu Osnabrück. 1870/71.

L. Agassiz: a letter concerning deep Sea dredgings 1871.

Von der Kön. Norw. Universität Christiania:

Beretning om sondhedstilstander og medizinalforholdene i Norge 1867/68.

Generalberetning fra Ganstad Sindsygeasyl.

Forhandlinger i Videnskabs-selskabet i Christiania 1869/70.

Hansen: Bidrag til Lymphekjertlernes normale og pathologiske Anatomi.

Tabeller over de Spedalske i Norge 1869/70.

Von der Kongl. Videnskabselskab i Trondjem:

Sars: Carcinologiske Bidrag til Norges Fauna: Mysider.

Druck von G. Mohr in Heidelberg.

Verhandlungen

des

naturhistorisch-medizinischen Vereins

zu Heidelberg.

Band VI.

II.

Vortrag des Herrn Prof. H. Alexander Pagenstecher «Ueber einen Fall von Mangel der Lunge beim Kalbe» am 26. April 1872.

(Das Manuscript wurde alsbald eingereicht.)

Dem zoologischen Institute wurde im verflossenen Winter die Leiche eines Kalbes angeboten, welches, nachdem die Kuh den Gebärakt nicht zu Ende bringen konnte und geschlachtet wurde, aus der Mutter herausgenommen worden war. Dem Thiere ging eine fabelhafte Schilderung voraus, was die ungeheure Grösse und das Ansehn betraf, und wurde es namentlich als mit einem Löwenkopfe versehn beschrieben. Unter einem solchen Titel kam das Wunderthier auch durch eine anonyme Berichterstattung in eine Zeitung des Landes.

Der beigebrachte Cadaver liess nun alsbald als wesentliche Grundlage aller vorfindlichen Difformitäten eine sehr ausgebildete Wassersucht erkennen. Weil aber nun einmal das Thier mühsam von dem ohnehin hart betroffenen Eigenthümer, der Kuh und Kalb zugleich verlor, aus dem Odenwalde hergeführt war, erwarb man das Stück um ein Geringes für das Institut und fand sich bei der weitern Untersuchung durch den Befund einer höchst auffälligen Hemmung der Entwicklung eines der wichtigsten innern Organe belohnt.

Durch die Wassersucht, welche ebensowohl eine Unterhautwassersucht wie eine der Unterleibs- und Brusthöhle war, war das Gewicht des Thieres auf 180 Pfund, etwa das dreifache, was sonst von einem Odenwaldkalbe zu erwarten wäre, gestiegen. Das Gewebe der cutis war ganz gelockert und das Fell, welches gut von Haaren bedeckt war, fast werthlos. Die Haut war überall sackartig ausgedehnt und der Kopf besonders an der Stirne zur Unkenntlichkeit geschwollen.

Nach Entleerung des Wassers erschienen die übrigen Brusteingeweide normal aber die Lungen wurden gänzlich vermisst. Das danach hergestellte und vorgezeigte trockne Präparat zeigt die Luftröhre mit Kehlkopf und Zungenbein gehörig entwickelt. Statt der drei den Wiederkäuern zukommenden Lungenhauptlappen hängen jedoch nur ein Paar kleine Läppchen an, in Volumen zu-

sammen etwa einer dicken Bohne gleich kommend und nur an einer Stelle kaum eine Erbse gross aufblasbar.

Das Herz war ziemlich muskelkräftig obwohl von sehr blasser Farbe. Die Injektion drang gut in die Arterien und Venen des Herzens ein. Es sind ebenfalls durch Injektion nachgewiesen eine sehr weite untre Hohlvene und zwei obre Hohlvenen. Die Lungenvenen fehlen gänzlich, obwohl der linke Vorhof zur Ausbildung gekommen ist. Die venöse Injektion drang durch das foramen ovale aus dem rechten Vorhof in den linken und in die linke Kammer. Die Kammerscheidewand ist vollkommen ausgebildet. Der Stamm der Lungenarterie geht mit seinem ganzen kolossalen Kaliber durch den ductus Botalli in die Aorta über. Als man von der aorta anterior aus rücklaufend arteriell injicirte, drang ein Theil der Masse durch den arcus und den Botallischen Gang zur venösen Injektion in den Pulmonalstamm.

Das Blut der untern Hohlvene gelangte hauptsächlich durch das foramen ovale in das linke Herz und der Richtung der aorta ascendens nach in die aorta anterior, das aus dem Gebiete dieses Gefässes in der obern Hohlvene zurückkehrende durch die art. pulmonalis und den Botallischen Gang in die aorta descendens und zum Theil von da durch die noch sehr voluminösen Umbilikalarterien in die allantois und zurück durch die Umbilikalvene zur untern Hohlvene, den Kreislauf schliessend.

Im Unterleib fanden sich Leber, Magen, Milz, Nieren normal aber der saccus omentalis unter dem auch anderweit beobachteten Verschluss des Winsloweschen Loches, zur Grösse eines Kindskopfs ausgedehnt, der Inhalt von derselben ascitischen Flüssigkeit gebildet wie der der Leibeshöhle ringsum. Es wäre denkbar, dass die Ansammlung von Flüssigkeit im saccus omentalis bei Verschluss des foramen Winslowi durch Druck auf die vena cava inferior Veranlassung zu ausgebreiteter Stockung mit Wasserausscheidung gegeben habe und dann war die Compression in der Brusthöhle wohl die Ursache der mangelhaften Entwicklung der Lunge.

Das Skelet ist mehrfach schief, verbogen, verdrückt, namentlich im Unterkiefer, im Becken, in den Gliedmassen, das Becken, dessen Theile noch nicht verbunden, dabei querverengt. Alles das, ohne grosse Bedeutung, würde bei übrigens normalem Verhalten sich nach der Geburt gerichtet haben. Zwischen den noch ganz getrennten Stirnbeinen, Zwischenbein und Scheitelbeinen besteht eine beträchtliche Fontanelle.

Vortrag des Herrn Prof. H. Alex. Pagenstecher «Ueber Echinokokkus bei Tapirus bicolor» am 29. November 1872.

(Das Manuscript wurde sofort eingereicht.)

Dem im vorigen Sommer dem Vereine mitgetheilten Vorkommen von Echinokokkusblasen beim Riesenkänguruh (Bd. V p. 181 der Verhandlungen) kann ich heute ein nicht weniger interessantes bei einem andern Menageriethiere oder eigentlich zweien gesellen.

Durch die Gewogenheit der zoologischen Gesellschaft in Hamburg wurde dem zoologischen Institute die vollständige Leiche eines indischen Tapirs, Tapirus bicolor Wagn., T. indicus Dsm., übersandt. Das Thier, welches den Europäern überhaupt kaum mehr als 50 Jahre bekannt ist, gehörte bisher zu den grössten Seltenheiten der zoologischen Gärten und ist augenblicklich in ganz Europa nicht mehr lebend zu sehn aber auch in den Museen nicht häufig. Es hat, von Singapore gekommen, in Hamburg eine ziemliche Reihe von Jahren bei Heu, Mohrrüben, Reis sich sehr wohl befunden und erst in diesem Sommer eine krankhafte Indolenz verrathen. Es starb, wie man meinte an Altersschwäche, am 5. November und gerieth leider erst am 10. in unsre Hände, so dass bei der gelinden Witterung die Fäulniss sehr fortgeschritten war. Die Leiche wog 6—700 Pfund und war in gutem Futterzustande.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen würde der schlechte Zustand der Leiche einer Aufklärung über die Todesursache grosse Schwierigkeiten in den Weg gelegt haben, dieselbe war jedoch hier sehr auffällig. Bei Eröffnung der Bauchhöhle schoss ein Strom blutiger Flüssigkeit hervor, in welcher Echinokokkusblasen wohl zu Tausenden frei schwammen, so dass ich selbst deren über zweihundert in einem kleinen aufgenommnen Theile zählte, deren Grösse zwischen der von Hanfkörnern und Hühnereiern schwankte. Es ergab sich nun weiter, dass gleicher Weise Hunderte von Blasen am Netze mit einem Gewirre dünner Fäden anhingen und dass sie die Innenfläche des abdominalen Peritoneums bekleideten. Dann lagen einige grössere Blasen in der Milz und kolossale in der Leber, in welcher solche auch in den Gallengängen stacken, ohne bei der Weite dieser Gänge ihre Form zu einer ramifizirten umzuwandeln. Solche waren vielmehr nur zusammengedrückt, als wenn sie im Begriffe gewesen wären durchgeschoben zu werden. Die Lunge hatte nur wenige Blasen aber am Herzen sassen deren vier, eine an der Wurzel der Pulmonalarterie, eine in der hintern Wand des rechten Ventrikels, eine an der Basis auf dem septum atriorum und eine kleine in der Spitze des linken Ventrikels.

Die Blasen hatten auch ihren Weg aus den Leibeshöhlen in deren Decken gefunden, namentlich lag unter dem Drüsengewebe jeder der beiden Milchdrüsen in der Leistengegend deren eine, so dass ein fast symmetrisches gutes Euter vorhanden zu sein schien.

So lagen auch Blasen weiter seitlich in den Leisten, an der Schulter, am Nacken, an der Brust und am Halse gegen die Zunge hin in den Muskeln.

Die ungeheure Entwicklung und Verbreitung, welche somit die parasitischen Organismen, auf deren Vorkommen übrigens die Knochen nicht untersucht werden konnten, gewonnen hatten, war in der That ganz erstaunlich.

Die mikroskopische Besichtigung der Eschinokokken hat ähnlich wie seiner Zeit beim Känguruh und noch mehr eine auffällige und wohl zu beherzigende Verschiedenheit des individuellen Verhaltens der Blasen gegeben. Sehr viele waren ganz oder fast ganz acephal und es schien das namentlich für die losen der Bauchhöhle, die sich vom Omentum, dem Mesenterium und dem abdominalen Peritoneum abgelöst haben mochten, sofern sie bindengewebige Ueberzüge besassen, zu gelten. Andere enthielten sehr zahlreiche Bläschen mit Köpfen auf der Wand aufsitzend oder im Inhalt schwimmend. Die Köpfchen mit etwa 0,14 mm. Länge und die Haken mit bis zu 0,018 mm. Länge stimmten in diesen Dimensionen gut zu dem gewöhnlichen Verhalten. Aber es schwankten dabei die Hakenzahlen zwischen 19 und 56, ohne dass jene Minderzahlen durch in Lücken ersichtliche Verluste bewirkt gewesen wären. Man konnte alle Entwicklungsformen der Haken finden und hatten die fertigen nicht unbedeutende Grössenverschiedenheiten und Ungleichheiten in der Gestalt besonders des Zahnfortsatzes; auch gab es ersichtliche Missformen. Von den Köpfen und Brutkapseln gab es ebenfalls alle Stadien und von erstern alle Körperhaltungen. Kapseln von 0,07 und 0,15 mm. Durchmesser zeigten schon kleine Kopfknospen, welche danach die Zapfenform, wie sie Leuckart abgebildet, erhielten. Bei Vorstreckung der Hakenkrone und der Saugnäpfe erschien der hintere Theil der Scolices Proglottidenartig abgeschnürt, sehr hell, und trug meist gegen 18 Kalkkörperchen von etwa 0,012 mm. im langen Durchmesser.

Die äussersten Lagen der geschichteten Haut der Echinokokkusblasen waren oft gesprengt, als wenn sie dem Wachsthum der innern nicht mehr hätten gerecht werden können und lagen dann wie Schwarten aussen auf, zuweilen waren solche Schwarten aber selbstständige und geschlossne Hüllen abgetrennter, leerer, zusammengedrückter Blasen, die zwischen einem Pole einer prall gefüllten Blase und der Bindengewebshülle eingeklemmt waren. Die Schichten liessen wie beim Känguruh sehr deutlich den Wechsel zwischen hyalinen Sekretschichten und secernirenden Häuten erkennen, welche letztere zuweilen nur granulirt erscheinen, andre Male zahlreiche kleine hellpunktartige Kerne oder auch sehr deutlich in Vermehrung begriffene Zellen und Zellhäutchen zeigten. Um solche zogen sich dann die hyalinen intercellularen oder Sekretschichten in Bogenlinien herum. Die innersten Hautlagen fanden sich sehr

gewöhnlich abgelöst in mehr oder weniger fortgeschrittnem Detritus flockenförmig im flüssigen Blaseninhalt schwimmend.

Ich verfütterte am 10. November Blasen an zwei Hündchen mit geringer Aussicht auf Erfolg, da die Schwefelwasserstoffentwicklung in der Leiche sehr stark war und man fürchten musste, die Echinokokkusköpfchen seien alle todt; ich war vielleicht auch nicht ganz vorsichtig genug in der Auswahl der Blasen, so dass manche kopflose verfüttert sein mag. Eine Ziege wurde bereit gestellt, um, wenn beim Hunde Taenia echinococcus erzielt sein würde, die Rückverpflanzung zu versuchen.

Ich kann nachträglich bemerken dass das kleinere der beiden Hündchen, welches viele Blasen gierig gefressen hatte, in der Nacht vom 7. bis 8. Dezember, also nach 28 Tagen, wohl an einer Indigestion, gestorben ist, und dass sich bei ihm, welches bei Beginn des Versuches kaum abgewöhnt war, zwar eine grosse Menge von Askariden und jungen Exemplaren von Taenia cucumerina, bis zu etwa 6—7 mm. Länge der Grössten, aber nicht eine Taenia echinococcus fand. Das zweite Hündchen beabsichtigten wir, um für den Fall des Gelingens des Versuches dann doch auch reife Tänien zu erhalten noch mehrere Wochen leben zu lassen. Am 3. Jan. 1873 getödtet hat es ebenfalls keinerlei Resultate der Fütterung ergeben. Dennoch ist wohl an der Identität dieses Echinococcus mit dem des Menschen und der Hausthiere nicht zu zweifeln.

Gleichzeitig mit dem indischen Tapir erhielten wir von der Hamburger zoologischen Gesellschaft unter dem Titel eines Hausmähnenschafs einen afrikanischen Schafbock, der uns jedoch eher zu Ovis longipes lybica Fitzinger als zu jubata zu gehören scheint. Es dürfte eben eine scharfe Sonderung der Racen in den afrikanischen Ländern von Abyssinien bis nach Guinea hin nicht bestehen und namentlich zwischen den Mähnen tragenden und den gewöhnlichen langfüssigen Formen eine Reihe von Uebergängen geben.

Dieser Schafbock enthielt nun ebenfalls einige Echinokokkenblasen in der Lunge und Leber. Es war übrigens ein altes Thier mit melanotischen Lungen und Bronchialdrüsen und hatte einen frischen Herzbeutelerguss. Auch hier erschwerte die Fäulniss die Untersuchung. Ausser dem Echinococcus hatte besagter Schafbock zwei Blasen von cysticercus tenuicollis in der Unterleibshöhle, von welchen eine ebenfalls und zwar an Hündchen nro. II verfüttert wurde. Dieser Fütterungsversuch war also auch erfolglos.

Als wir wenige Wochen später ebenfalls von Hamburg einen weiblichen Tapirus americanus Lin. erhielten, welcher nach gefälliger Mittheilung des Herrn Inspektor Sigel an Tuberkulose erlegen und exenterirt war, erwies sich eine einzige Echinokokkenähnliche Blase, welche sich in den Halsmuskeln fand, als ein Atherom.

Vortrag des Herrn Prof. H. Alex. Pagenstecher «Ueber Vermischtes aus dem Zoologischen Museum» am 29. November 1872.

(Das Manuscript wurde alsbald eingereicht.)

In den letzten Wochen sind auf Veranlassung der Grossherzoglichen Kommission für Ausstellung von Unterrichtsmitteln auf der Wiener Weltausstellung im Jahre 1873 ausser einem Grundrisse des zoologischen Instituts und seiner Einrichtungen acht Photographien im zoologischen Museum aufgenommen worden, von denen ich heute Abdrücke vorzulegen die Ehre habe.

Dieselben sind zunächst in der Absicht verfertigt worden, eine Vorstellung von den von mir eingerichteten Schranksystemen zu geben, namentlich der Benützung von Rahmen aus schmalem Walzeisen mit sehr grossen Glasscheiben in Wandschränken wie auch in freistehenden, Pavillon ähnlichen, Schränken, wodurch bei billigern Herstellungskosten als bei den frühern Holzschränken, in Berechnung für den kubischen Inhalt, eine vorzügliche Uebersicht sowohl des Einzelnen als des Ganzen gewonnen wurde.

Man hat diese Gelegenheit benutzt auch einige ausgezeichnete Säugethiere des Museums zu photographiren, von welchen die beiden grössern nach dem Modellirverfahren aufgestellt wurden, nämlich den Elephanten, den Moschusochsen und den Chimpansen, sowie als Gruppe zusammengestellt unsre Halbaffen, die in den letzten Jahren durch kostbare Bezüge von Naturalienhändler Frank in Amsterdam eine vorzügliche Bereicherung erfahren haben. Ich will über die drei erst genannten Thiere einige Bemerkungen beifügen.

Der indische Elephant.

Ich hatte längst mit beinahe ebensoviel Furcht als Interesse dem Augenblicke entgegen gesehn, in welchem trotz der bekannten Langlebigkeit der Elephanten einer der Vertreter dieser Riesen der Schöpfung in den benachbarten zoologischen Gärten das Zeitliche segnen und mir die Frage erwachsen würde, ob ich ein solches Thier zu übernehmen wagen könne.

Im Oktober 1871 trat dieser Fall in Köln ein. Der weibliche Elephant, welchen dieser Garten fast bei seiner Gründung von einer Kunstreitergesellschaft erworben hatte und dessen Geschichte in Menschenhand wohl für 50 Jahre nachgewiesen werden konnte, (ich selbst hatte ihn vor mehr als 30 Jahren gesehn) war seit sein alter Kamerad, ein kleines Poni, ihm fehlte, nicht mehr zum Ausgehn zu bewegen gewesen und endlich nach Wochenlangem Liegen gestorben. Ich erhielt die Leiche in Anbetracht der starken Beschädigung der Haut an Schläfe, Schulter und Hüfte durch brandigen Decubitus um den sehr mässigen Preis von 180 Thalern

und machte sie dem Museum der Universität zum Geschenk. Das Thier hatte lebend 8000 Pfund gewogen und wir bedurften dreier an dem Gebälke des Stalles befestigter Flaschenzüge und eines halben Dutzend Leute um den Kadaver in die zum Abhäuten geeigneten Stellungen zu bringen, wobei übrigens die Dicke der Haut viel weniger Beschwerlichkeit machte als man gedacht hatte. Nur das Ueberziehn über den Kopf war mühsam. Wir brauchten anderthalb Tage zum Abziehn, aber noch drei Tage um die Haut durch weitres Entfernen von Fleisch, Ausnehmen der Füsse und Einreiben mit Salz und Alaun zum Versande fertig zu machen und die Knochen zum Skelete roh zu präpariren. Was wir an Haut und Knochen sammt einigen Eingeweiden in drei Kisten und einer Tonne mitnahmen wog 3000 Pfund.

An der Leiche hatten wir für das Geschäft des Aufstellens 68 Messungen genommen. Auch die Darmlänge wurde mit 100 Fuss bestimmt, wovon 6 auf das Duodenum, 68 auf jegunum und ileum, 3 auf das coecum und 23 auf den Dickdarm kamen. Die Milz mass 6 Fuss in Länge.

In Heidelberg wurde nun zünächst der Kopf abgegossen, wofür man einschliesslich der Form 700 Pfund Gips gebrauchte. Dass dabei mancherlei Schwierigkeiten zu überwinden waren, ist begreiflich. Wir gaben dem Kopfe statt der sonst gewöhnlichen einfachen Halsstange deren zwei über einander von 1 Zoll Durchmesser. Gleiche Dicke erhielten die Fussstangen. Das Mittelbrett für den Rumpf wurde fast 2 Zoll dick genommen. Auf dasselbe befestigte man jederseits in kurzen Abständen halbovale nach den jedesmaligen Querschnitten bemessne Brettstücke und bildete über diesen durch der Länge nach dicht gelegte starke Fassdauben eine feste Unterlage für die überzulegende Stroh und Thonschicht. Die Beine waren, wie stets beim Modellirverfahren um die Eisen in Stroh geformt worden und ebenso der Rüssel um zwei aus dem Gips stumpf vorsehende starke Drähte. Das Ueberbringen der Haut, die in einem Stücke gelassen war, von hinten über den hohen Rücken war sehr beschwerlich, weil sie den modellirten Körper nach vorn niederzudrücken drohte, so auch das Richten wegen des Gewichtes von im nassen Zustande gewiss 1200 Pfund. Das Nähen machte keine Schwierigkeiten. Die durchgelegnen Stellen wurden mit Thon und Kitt gut ausgebessert.

Die Last des ganzen ausgestopften Thieres mochte wohl mehr als 3000 Pfund betragen; wir brachten es mit Rollen an seine Stelle und mit Hebeschrauben auf sein Fussbrett, Alles ohne Unfall.

Die vertikale Höhe des höchsten Punktes des Rückens ist 2,41 Meter oder 8,03 badische Fuss, der grösste Leibesumfang 4,26 Meter oder 14,2 badische Fuss. Die Länge von der Rüsselspitze bis zur Schwanzquaste 7,07 Meter oder 23,57 badische Fuss, wovon auf den Rüssel vom Auge an 1,80 Meter kommen. Der Umfang des Vorderbeins unter dem Ellebogen ist 1,26 m., an den

Hufen 1,34 m., der des Hinterbeins dicht unter dem Leibe 1,45 m., an den Hufen 1,11 m.

Es ist übrigens zu bemerken, dass Elephanten derselben Art sehr verschiedne Figur haben können. So trägt das alte Männchen des berliner zoologischen Garten den Kopf viel höher als unser Exemplar und ist auch im Rumpfe und in den Beinen gehobner, schlanker als unser stämmiges altes Weibchen.

Das Fleisch des Thieres sah ganz einladend aus, das des Rüssels war roth wie Schinken im Kontrast zu den dem Specke ähnlich weissglänzenden sehnigen Durchwachsungen.

Das Thier hat den linken Stosszahn verloren und die Alveole ist verwachsen, der rechte ist aussen zumeist abgebröckelt aber im Wurzeltheile etwa 1½ Fuss lang und hat fast 2 Zoll im Durchmesser. Von den Backzähnen scheinen die vorletzten in Arbeit. An den untern sind nach Wegbruch der vordersten Lamellen noch gleichmässig jederseits 18 vorhanden, stark konkav in der sagittalen Richtung ausgeschliffen. Darin arbeiten wie Stempel die obern Konvexen vorne mit der Vorderfläche, an der die vordern Lamellen abgeschliffen sind, rückwärts mit der Reibefläche von nur 6 Lamellen, indem die hintern noch gar keine Kaufläche gebildet haben. Hinter diesen vier arbeitenden Backzähnen sind vier versteckte und ist der rechte oben arbeitende mit den ersten Lamellen des hinter ihm vorbrechenden Zahnes verkittet.

Das Alter des Thieres wird wohl gewiss auf 80 Jahre geschätzt werden können.

Der Moschusochse.

Aus den von der Germania aus Ost Grönland mitgebrachten Naturalienschätzen erhielt das Museum durch Herrn Dr. Finsch in Bremen das Fell eines Moschusochsen, das heisst ein viereckiges einem Fussteppich ähnliches Stück Fell, vier abgeschnittne Füsse, von Insekten und Fäulniss beschädigt und die abgeschnittne Haut eines Kopfes, sowie einen Schädel. Aus diesen Bruchstücken, vermuthlich aus etwa 77° N. B. gekommen, und gewiss mit grossen Mühseligkeiten beigebracht, haben wir im Modellirverfahren ein wunderhübsches Stück herzustellen vermocht, vielleicht den schönsten ausgestopften Moschusstier aller Museen. Das einzige ausser diesem Stücke brauchbare Exemplar in der Beute jener berühmten Expedition ist nach Wien gekommen.

Der Chimpanse.

Im Hamburger Zoologischen Garten dem gewöhnlichen Loose, einer kolossalen Tuberkulose, erlegen hat dieses Thier schon zu einer Notiz im «Zoologischen Garten» Bd. XIII p. 148 Anlass gegeben, wobei namentlich das kolossale Hirngewicht von 352 Gramm

bei 6572 Gramm Gesammtgewicht, also in einer Proportion von 1 : 18,67 hervorgehoben werden konnte.

Endlich möchte ich noch eine Bemerkung über

das Viskacha

beifügen. Von diesem Bewohner der Pampas, Lagostomus trichodactylus Brookes, erhielten wir ebenfalls vom Hamburger Garten ein prachtvolles Männchen und wenig Tage später ein trächtiges Weibchen. Ich konnte leider nur das letztere selbst zergliedern. Todesursache war eine Achsendrehung des linken Uterinhorns unterhalb der ausgetragenen Frucht mit Gebärmutterentzündung aus Gefässabschnürung und sekundärer Pneumonie. Dieser Vorgang ist bei der Kuh nicht selten und auch beim Schafe beobachtet worden.

Die Zergliederung hat dann bei diesem Thiere, dessen Stimme von den Reisenden mit der des Schweins verglichen wird, zwei starke Kehlblasen nachgewiesen, welche neben dem obern Rande der cartilago thyreoidea geöffnet seitlich an derselben abstiegen und von den musculi sternohyoidei bedeckt wurden.

Das Männchen, welches doppelt so schwer ist als das Weibchen hat allem Anscheine nach ausser dem in einem Spalte hinter dem Zungenbein und neben der Stimmritze jederseits geöffneten Blasenpaare ein zweites vor den vordern Hörnern des Zungenbeins gehabt. Es ist das alles beim Ausnehmen der Eingeweide zerstört worden. Der Zungenbeinkörper ist in Entwicklung eines plumpen Kiels in der Sagittale fast beilartig, auf der Rückwand wenig gehöhlt. Die grössern vordern Hörner, ursprünglich dreitheilig, sind asymmetrisch ankylosirt, so dass rechts noch das zweite, links nur das unterste Gelenk erhalten ist. Die thyreoidealen Hörner sind vollkommen festgewachsen.

Das Weibchen hat in jedem Uterushorne einen Foetus, die accessorischen Geschlechtsdrüsen des Männchens sind sehr entwickelt, namentlich die Samenblasen jede etwa 5 Zoll lang; die Eichel ist pfriemförmig und geknickt, etwa 1½ Zoll lang. Die rechte Lunge hat 4, die linke 3 Lappen; ein truncus anonymus liefert die beiden gemeinsamen Karotiden und die rechte art. subclavia.

Vortrag des Herrn Dr. Klein «Ueber ein neues Anatasvorkommen aus dem Binnenthale» am 15. November 1872.

(Aus d. Verf. Min. Mitth. III. N. Jahrb. f. Mineralogie 1872.)

Im Laufe dieses Sommers erhielt ich durch die Mineralienhandlung des Herrn Kuschel-Köhler in Luzern eine Anzahl Krystalle mit der Bezeichnung: «Wiserin aus dem Binnenthal.» Kurz

vorher hatte mein geehrter Freund A. Brezina in Wien die Güte gehabt, mir seine «krystallographischen Studien an Wiserin, Xenotim u. s. w.» (Sep.-Abdr. a. Tschermak's Min. Mitth. Heft I, 1872) zu übersenden, und eine Vergleichung meiner Krystalle mit seinen Abbildungen belehrte mich sofort, dass einer meiner Krystalle der Fig. 1 der erwähnten Abhandlung entsprechend gebildet sei, die anderen, der Zahl nach ungefähr 16, der Figur 2 ebendaselbst.

Da Brezina in seiner Arbeit nichts über blättrigen Bruch und optisches Verhalten seiner Krystalle gebracht hatte, einer meiner Krystalle aber sehr wohl geeignet war ohne weitere Vorbereitung untersucht zu werden, so bestimmte ich an ihm den Charakter der Doppelbrechung und fand ihn negativ, während doch Descloizeaux, *Ann. des Mines 1858,* Bd. XIV, p. 349 am Xenotim positive Doppelbrechung gefunden hatte. Darauf vorgenommene Spaltungsversuche liessen Blätterbrüche nach einer Pyramide mit 136°36′ Randkanten zu Tage treten, spätere auch einen solchen nach der Basis. Die wegen der Seltenheit und Kostbarkeit des Minerals nur qualitativ vorgenommene chemische Untersuchung erwies die Abwesenheit von Phosphorsäure, dagegen zeigte sich ein vorherrschender Titangehalt. Als ich hierauf die von Brezina gemessenen Winkel mit denen des Anatases, unter Umstellung der Gestalten, verglich, ergab sich die vollendetste Uebereinstimmung mit diesem Mineral, so dass nach all diesen Kennzeichen und meinen später mitzutheilenden Messungen kein Zweifel sein kann, dass wir es hier mit einem neuen und interessanten Anatasvorkommen zu thun haben.

Die Täuschung, der mein geehrter Freund verfallen, ist in Anbetracht seines spärlichen Materials eine sehr verzeibliche, um so mehr, als der befremdende Habitus der in seiner Fig. 1 dargestellten Krystalle allerdings sehr leicht irre zu führen geeignet ist. Immerhin behalten seine Untersuchungen, namentlich in Bezug auf die Feststellung des Zeichens der ditetragonalen Pyramide u. s. w., einen bleibenden Werth und erweisen in Rücksicht auf diese nicht eben einfache Bestimmung einen feinen krystallographischen Tact.

Die Formen der Fig. 1 (in Brezina's Abhandlung), welche einen Anataskrystall vom Kollenhorn im Hintergrunde des Binnenthals darstellt:

$$^5/_9P\infty,\ ^2/_3P\infty,\ ^4/_3P\infty,\ 4P\infty,\ ^{15}/_2P\infty,\ 2P$$

werden zu $^5/_{36}P$, $^1/_6P$, $^1/_3P$, P, $^{15}/_8P$, $P\infty$, und es ist, unter Berücksichtigung des am Anatas bereits Bekannten, für $^5/_{36}$ der Werth $^1/_7$ zu setzen, wofür auch meine Messungen sprechen.

Die Formen der Fig. 2 (am eben angeführten Orte; die Pyramide mPn fehlt in der dortigen Zeichnung), dem Anatas von der Alp Lercheltiny angehörend:

oP, $^{5}/_{9}P\infty$, $4P\infty$, $P\infty$ ($^{25}/_{24}P\infty$)*, $^{3}/_{5}P^{3}/_{2}$ ($^{5}/_{8}P^{3}/_{2}$)
werden zu: oP, $^{1}/_{7}P$, P, $^{1}/_{4}P$ ($^{25}/_{96}P\infty$), $^{1}/_{4}P5$ ($^{25}/_{96}P5$).

Ich werde weiter unten zeigen, dass sowohl $^{1}/_{4}P$, als auch der in Klammern stehende Werth wirklich vorkommen, letzterer berechnet aus den Messungen Brezina's und vom Zeichen $^{5}/_{19}P$, indem für $^{25}/_{96} = ^{475}/_{1824}$, der Werth $^{5}/_{19} = ^{480}/_{1824}$ gesetzt ist. Was die ditetragonale Pyramide anlangt, so kommt ihr aus den Messungen das Zeichen $^{5}/_{19}P5$ zu, auf welchen Werth auch die Messungen anderer Forscher geführt haben; vielleicht ist dieser Werth aber nur eine Vorstufe zu $^{1}/_{4}P5$, das in der Entwickelung des Systems durch 2 Zonen gegeben erscheint.

Ehe ich nun zur näheren Betrachtung meiner Krystalle übergehe, muss ich anfügen, dass durch Obenstehendes natürlich auch die Bemerkungen Brezina's gegen Kenngott (l. c. p. 9) in Wegfall kommen. Bezüglich des Wiserins aus dem Binnenthale will ich nur mittheilen, dass ich im Besitze eines Kystalls von dort her bin, der genau so gestaltet ist, wie es Kenngott angibt. Eine nähere Untersuchung gestattet jedoch derselbe, seiner schlechten Flächenbeschaffenheit halber, nicht; auch war alle Mühe, mehr und besseres Material zu erlangen, bis jetzt umsonst. Ich muss mir daher alles Weitere bis später vorbehalten.

Der Anatas vom Kollenhorn, in einem Exemplar von ca. 3 Mm. Grösse und braunschwarzer Farbe vorliegend, sitzt auf Gneiss in Begleitung von Adular und Quarz. Sein Typus ist in Brezina's Fig. 1 vortrefflich dargestellt. Von der Stufe abgenommen zeigte der Krystall besonders gut gebildet die Flächen von $P\infty$, während die Zone der mP die schon von Brezina constatirten Störungen aufwies.

Sorgfältige Messungen, mit dem mit 2 Fernrohren versehenen Mitscherlich'schen Goniometer angestellt, ergaben:

$P\infty : P\infty$ Randkanten $= 121^{0}18'38''$ (12)
Brezina hatte erhalten $= 121^{0}18'10''$ (12),

also sehr wohl stimmend.

Aus dem Axenverhältniss des Anatases ergibt sich dieser Winkel $= 121^{0}16'0''$.

Der in Rede stehende Krystall zeigt die Combination:

$^{1}/_{7}P$, $^{1}/_{6}P$, $^{1}/_{3}P$, P, ∞P, mP ($m < ^{1}/_{7}$ und nicht bestimmbar) oP, $P\infty$, $3P\infty$ (schwach entwickelt); ausserdem kommen Oscillationsflächen vor, denen die Werthe:

$^{7}/_{36}P$, $^{10}/_{36}P$, $^{14}/_{36}P$ zukommen,

offenbar die Tendenz zur Anlage der Flächen:

$^{1}/_{5}P$, $^{2}/_{7}P$, $^{2}/_{5}P$ verrathend.

---

* Ausser der Klammer steht der von Brezina definitiv angenommene, corrigirte Werth, in der Klammer der Werth, wie er sich aus den Messungen ergibt.

Von den ächten Formen wären somit die von Brezina aufgefundenen $^1/_6$P und $^{15}/_8$P neu; letztere Gestalt stellt eine Anlage zu 2P dar, wenngleich dies Ziel nicht erreicht wurde, und die Messungen die Annahme dieses Werthes nicht zulassen.

Der Anatas von der Alp Lercheltiny ist schön honiggelb bis dunkelweingelb von Farbe. Das Gestein, auf dem er vorkommt, ist ebenfalls Gneiss; es begleiten ihn Adular, Glimmer, Quarz, titanhaltiger Eisenglanz, Kalkspath, und er kommt sogar auch in letzterem eingeschlossen vor. Hier hat sich der Anatas aber offenbar vorher gebildet und ist später von seinem Muttergestein losgelöst und eingehüllt worden: Spuren ehemaligen Angewachsenseins tragen die eingeschlossenen Krystalle an sich. Die Grösse der Krystalle schwankt von 6—7 Mm. bis zu der eines feinen Stecknadelknopfes.

Mit Genauigkeit konnten ermittelt werden:

Krystall	No. I	P∞ : P∞	Randk.	= 121°16′24″	(10)
»	No. IV	»	»	= 121°16′30″	(10)
»	No. IV	P∞ : P∞	Scheitelk.	= 103°54′	(10)
»	No. III	P : P	Randk.	= 136°36′	(6)
Letzteren Winkel fand Brezina				= 136°39′42″.	

Alles dies sind Werthe, die den aus Kokscharow's Axenverhältniss (Mat. z. Min. Russl. Bd. I, p. 44) gerechneten sehr nahe kommen; es liegt daher dies Axenverhältniss den unten folgenden gerechneten Winkelwerthen zu Grunde.

Was die Combinationen anlangt, so beobachtet man:

1) oP, $^1/_7$P, $^5/_{19}$P, P, $^5/_{19}$P5. Brezina l. c. fig. 2 (worin $^5/_{19}$P5 nachzutragen wäre).

2) oP, $^1/_7$P, $^2/_7$P, P, $^5/_{19}$P5. P∞, 3P∞. (Fig. 2 in meiner eben erwähnten Abhandlung). Am häufigsten sind und kommen fast stets zusammen vor: oP, $^1/_7$P, P $^5/_{19}$P5, die anderen Formen wie $^1/_6$P, $^1/_4$P, $^5/_{19}$P, $^2/_7$P, ∞P, P∞, 3P∞ treten zu diesen vier ersten, bald mehr, bald minder entwickelt, hinzu. Von diesen Gestalten habe ich nur $^5/_{19}$P an meinen Krystallen nicht beobachtet, dagegen aus den Messungen Brezina's diese Fläche annehmen zu müssen geglaubt, wiewohl ich in ihr nichts weiter sehe, als eine Tendenz zur Anlage $^1/_4$P. Es wären somit, ausser der soeben erwähnten $^5/_{19}$P, noch $^1/_4$P und $^2/_7$ P für den Anatas neu.

Was die Beschaffenheit der Flächen anlangt, so hat Brezina darüber in seiner Abhandlung das Nöthige gesagt, Von $^1/_4$P und $^2/_7$P gilt das Gleiche, was Geltung hat für $^1/_7$P und $^5/_{19}$P5: die Flächen dieser Gestalten sind nicht selten mit schildförmigen Unebenheiten versehen.

Unter Annahme von e = 1,77713 berechnet man für den Anatas die nachfolgenden Winkelwerthe, denen zum Vergleich die gemessenen zur Seite gesetzt sind. Gleichzeitig folgt die Buchstabenbezeichnung der beobachteten Formen.

I. Basische Fndfläche und Prisma erster Ordnung.

c = ∞a : ∞a : c = oP.
m = a : a : ∞c = ∞P.

II. Pyramiden mP∞.

Beobachtet: P∞, 3P∞; sie sind die bestgebildeten Formen des Systems, wohlspiegelnd in ihren Flächen, constant in ihren Winkeln.

1. e = a : ∞a : c = P∞.

	Gerechnet:	Gemessen:
P∞ : P∞ Randkantenw.	121°16′ 0″	121°16′30″
» : P∞ Scheitelkw.	103°54′56″	103°54′
» : oP	119°22′ 0″	119°22′
» : 3P∞	161°15′24″	161°16′
» : P	138°55′40″	138°54′

2. d = 1/3a : ∞a : c = 3P∞.

3P∞ : 3P∞ Rdkw.	158°45′12″	158°45′
» : 3P∞ Schkw.	91°56′52	—
» : oP	100°37′24″	100°38′
» : P∞ über ∞P	140° 0′36″	140° 4′.

III. Pyramiden mP.

Beobachtet: 1/7P, 1/6P, 1/4P, 5/19P, 2/7P, 1/3P, P; 15/8P. Die Hauptflächen der Zone und am besten gebildet sind: P und 1/7P.

1. v = 7a : 7a : c = 1/7P.

1/7P : 1/7P Rdkw.	39°30′ 0″	39°28′
» : 1/7P Schkw.	152°21′ 6″	152°18′
» : oP	160°15′ 0″	160°14′ (39′ Brz.)
» : ∞P	109°45′ 0″	109°42′
» : 1/6P	177° 1′21″	—
» : 1/4P	167°36′30″	167°25′
» : 2/7P	164° 4′ 9″	—
» : 1/3P	159°47′44″	159°50′
» : P	131°26′50″	131°30′ (33′ Brz.)
» : 15/8P	121°43′51″	—

2. i = 6a : 6a : c = 1/6P.

	Gerechnet:	Gemessen:
1/6P : 1/6P Rdkw.	45°27'18"	—
» : 1/6P Schkw.	148°17'30"	—
» : oP	157°16'21"	—
» : ∞P	112°43'39"	—
» : P	134°25'29"	134°30'
» : P über ∞P	91° 1'49"	91°13' Brz.

3. f = 4a : 4a : c = 1/4P.

1/4P : 1/4P Rdkw.	64°17' 0"	—
» : 1/4P Schkw.	135°48'16"	—
» : oP	147°51'30"	147°48'
» : ∞P	122° 8'30"	—
» : 1/7P	167°36'30"	167°25'
» : P	143°50'20"	143°53'
» : 1/6P	170°35' 9"	—
» : 2/7P	176°27'39"	—

4. g = 19/5a : 19/5a : c = 5/19P.

5/19P : 5/19P Rdkw.	66°57'34"	—
» : 5/19P Schkw.	134° 4'56"	—
» : oP	146°31'13"	146°44' Brz.
» : ∞P	123°28'47"	—
» : P	145°10°37"	144°47' Brz.
» : 1/7P	166°16'13"	—

5. n = 7/2a : 7/2a : c = 2/7P.

2/7P : 2/7P Rdkm.	71°21'42"	—
» : 2/7P Schkw.	131°17' 4"	—
» : oP	144°19' 9"	144°16'
» : ∞P	125°40'51"	—
» : P	147°22'41"	147°28'
» : 1/7P	164° 4' 9"	163°59'

6. z = 3a : 3a : c = 1/3P.

1/3P : 1/3P Randkw.	79°54'32"	—
» : 1/3P Schkw.	125°59'14"	—

	Gerechnet:	Gemessen:
$^1/_3$P : oP	140° 2′44″	—
» : ∞P	129°57′16″	—
» : P	151°39′ 6″	151°24′ Brz.
» : $^1/_7$P	159°47′44″	159°50′
» : $^2/_7$P	175°43′35″	—

7. p = a : a : c = P.

P : P Rdkw.	136°36′20″	136°36′
» : P Schkw.	97°51′20″	—
» : oP	111°41′50″	111°42′ (53′ Brz.)
» : oP über ∞P	68°18′10″	68°20′
» : ∞P	158°18′10″	158°16′
» : $^1/_7$P über ∞P	88° 3′10″	88° 8′

8. w = $^8/_{15}$a : $^8/_{15}$a : c = $^{15}/_8$P.

$^{15}/_8$: $^{15}/_8$P Rdkw.	156° 2′18″	156° 4′ Brz.
» : $^{12}/_8$P Schkw.	92°28′12″	—
» : oP	101°58′51″	—
» : ∞P	168° 1′ 9″	—
» : P	170°17′ 1″	170°54′ Brz.
» : P über ∞P	146°19′19″	146°38′ Brz.
» : $^1/_7$P	121°33′51″	120°ca Brz.

Aus den mitgetheilten Daten folgt, dass Brezina's Messungen sich auf $^5/_{19}$P und nicht auf $^1/_4$P beziehen, welch' letztere Fläche übrigens nach meinen Messungen Realität hat; ferner ist daraus ersichtlich, dass die Gestalt $^{15}/_8$P richtig bestimmt ist, denn für 2P lauten die Werthe:

2P : 2P Rdkw.	157°29′46″
» : 2P Schkw.	92°10′56″
» : P	169°33′17″
» : P über ∞P	147° 3′ 3″

IV. Ditetragonale Pyramide.

$s = {}^{19}/_5a : 19a : c = {}^5/_{19}P5.$

		Gerechnet:	Gemessen:
$^5/_{19}P5 : {}^5/_{19}P5$	Kante X	170°18′52″ (169°50′ Brz.)	170° 8′ (5′ Hess.)*
» : $^5/_{19}P5$	Kante Y	152°22′14″	—
» : $^5/_{19}P5$	Kante Z	50°59′44″	—
» : oP		154°30′ 8″	154°36′ (45′ Hess.)
» : $^5/_{19}P$		161°53′ 2″	162° 4′ Brz.
» : $^1/_4P$		162°42′41″	—
» : $^2/_7P$		160°24′13″	160°30′
» : P		131°47′51″	131°50′
» : $^1/_7P$		166° 3′27″	166°12′
» : P∞		144° 8′44″	144° 4′

Die Pyramide s erhält nach den Messungen das Zeichen $^5/_{19}P5$, das einfachere $^1/_4P5$ würde mit denselben nicht in Einklang zu bringen sein, denn man hat nach Rechnung:

$^1/_4P5$	X	= 170°42′54″
»	Y	= 153°31′58″
»	Z	= 48°44′56″
»	: oP	= 155°37′32″

Zur Einsicht in den Zonenzusammenhang des Systems wolle man sich eine Projection sämmtlicher Flächen auf oP darstellen.

In einer solchen Projection erweckt alsdann das Hauptinteresse $^5/_{19}P5$. Mehrere Zonenverhältnisse, die diese Gestalt mit andern einzugehen scheint, fordern zur Prüfung auf, bei der es sich erweist, dass für $^5/_{19}P5$ keine zwei bestimmende Zonen in der Entwickelung des Systems nachgewiesen werden können, während für $^1/_4P5$ zwei solcher Zonen vorhanden sind (über das Nähere vergleiche meine oben genannte Arbeit pag. 908 und 909),

Wiewohl nun die Messungen an diesem Anatasvorkommen, gleichwie an dem von Brasilien (vgl. Hess. l. c. p. 281), unzweifelhaft den Werth von $s = {}^5/_{19}P5$ feststellen, so glaube ich doch der Meinung meines geehrten Freundes Brezina beipflichten zu müssen, und in Anbetracht der ganzen, gewissermassen unvollendeten Ausbildung der Krystalle des hier betrachteten Vorkommens den Werth von $s = {}^5/_{19}P5$ als eine Vorstufe zum einfacheren $^1/_4P5$ ansehen zu sollen. Dasselbe gilt für $^5/_{19}P$ und $^{15}/_8P$ in Be-

* Hess. = Hessenberg. Mineral. Notizen. Zweite Fortsetzung, pag. 281.

zug auf $^1/_4$P und 2P, Gestalten, deren einfache Axenschnitte zu erreichen dem Krystall nicht in allen Fällen gelang. Man wird um so weniger sich diesem Gedanken verschliessen können, als an einem Krystalle $^1/_4$P bereits mit genügender Sicherheit nachgewiesen werden konnte und für $^1/_4$P5 in der Entwickelung des Systems zwei bestimmende Zonen gegeben sind.

Ob freilich Anataskrystalle von so vollendeter Bildung vorhanden sind, dass alle gemessenen Winkel gegen die aus dem Fundamentalwerthe gerechneten nur geringfügige Differenzen zeigen, weiss ich nicht, wenngleich wohl zu behaupten ist, dass die Krystalle dieses Vorkommens keinen so hohen Anspruch auf vollendete Bildung machen können. Aber nur ganz ausgezeichnete Krystalle werden die Frage definitiv entscheiden können, ob der einfache Werth $^1/_4$P5 oder der complicirtere der Fläche s zukomme und welcher sonach für das Anatassystem charakteristisch sei.

Die ditetragonale Pyramide spielt am Anatas schon lange eine grosse Rolle, und Krystalle, die sie zeigen, werden von einer ganzen Reihe älterer Autoren abgebildet. Leider kann man aber nicht entscheiden, ob ausser dem von Phillips, Miller und Hessenberg gegebenen Zeichen $^5/_{19}$P5 auch noch andere Zeichen Realität haben oder Fehler bei der Beobachtung mit unterlaufen sind. Sichere Messungen liegen wenigstens in Bezug auf andere Werthe als $^5/_{19}$P5 nicht vor. — Für $^1/_4$P5 würden die Angaben bei Dufrenoy sprechen (Min. *1856*. Bd. III, p. 204).

$$oP : mPn = 155^0 41'$$
$$mPn : mPn = 170^0 44',$$

Werthe, die mit den berechneten für $^1/_4$P5 stimmen, allein obige Angaben sind selbst Rechnungswerthe, und man hat sonach kein Kriterium, die Grösse des Unterschieds zwischen ihnen und den gemessenen festzusetzen, was doch zur Sicherstellung der Angabe nothwendig wäre.

Auch in Werken neueren Datums spiegelt sich dieselbe Ungewissheit wieder, denn wenn z. B. Schrauf in seinem verdienstvollen «Atlas der Krystallformen» der Pyramide s den Werth $^5/_{19}$P5 beilegt, so soll damit doch wohl nur gesagt sein, dass an den Krystallen gewisser Fundorte das Zeichen der Pyramide mit den erwähnten Werthen bestimmt wurde, nicht an allen, denn sonst wäre es ja ein offener Widerspruch z. B. auf Tafel IX, Fig. 11 durch r = $^1/_5$P die diagonalen Polkanten Y von $^5/_{19}$P5 gerade abstumpfen zu lassen (was übrigens unmöglich ist), während in Fig. 10 die Combinationskanten beider Gestalten richtig nach dem Scheitelpunkte convergiren.

Veranlasst durch die unter Wahl einer anderen Grundform gegebenen Werthe der Anatasgestalten durch Brezina, könnte schliesslich noch die Frage aufgeworfen werden, ob es nicht am Platze sei, die Formen des Anatases auf eben diese Grundform zu beziehen und so die Aehnlichkeit der beiden Grundformen der

dimorphen Substanz TiO_2, Rutil und Anatas, ins rechte Licht zu stellen.

So interessant es nun auch ist, auf diese Beziehungen hinzuweisen, so steht meiner Meinung nach der Wahl einer Grundform, bei der

c des Anatases = 0,62831

sehr nahe = c des Rutils = 0,64418 wäre, doch der gewichtige Umstand entgegen, dass man dadurch eine durch vollendeten Blätterbruch ausgezeichnete, in den weitaus häufigsten Fällen bestausgebildete und fast immer vorhandene Stammform aufgeben, an ihre Stelle aber eine bisher nicht beobachtete Form setzen müsste. Es würde dann auch der Name des Minerals selbst, bei der Wahl einer Grundpyramide mit so kleiner Hauptaxe, kaum mehr am Platze sein.

Geschäftliche Mittheilungen.

Am 1. November 1872 wurde der Vorstand des Vereins für 182/73 gewählt und zwar

Herr Geheimerath G. Kirchhoff zum ersten Vorsteher,
Herr Dr. C. Mittermaier zum zweiten Vorsteher,
Herr Prof. H. A. Pagenstecher zum ersten Schriftführer,
Herr Prof. Fr. Eisenlohr zum zweiten Schriftführer,
Herr Prof. A. Nuhn zum Rechner.

Als ordentliche Mitglieder wurden seit dem letzten Berichte in den Verein aufgenommen die Herren

Professor Stengel,
Professor Pfitzer,
Dr. Askenasy,
Dr. Hildebrand,
Dr. Neumayr.

Hingegen verlor der Verein den

Herrn Prof. Rose durch dessen Berufung nach Strassburg und
Herrn Dr. Fr. Pagenstecher durch dessen Uebersiedelung nach Elberfeld.

Man bittet wie bisher alle Zusendungen an den ersten Schriftführer Herrn Professor H. Alex. Pagenstecher zu richten und im Nachfolgenden die Empfangsbescheinigung für die zuletzt eingegangenen Druckschriften erkennen zu wollen. Wir bitten ferner um schleunige Anzeige von Lücken in unsern Gegensendungen, da stets nur wenige Exemplare der zuletzt erschienenen Hefte vorräthig sind und erledigen alle solche Gesuche nach bestem Vermögen.

Wir schliessen diesen sechsten Band mit dem laufenden Jahre in einem geringern als dem gewöhnlichen Umfange ab, weil durch den Tod des ehrwürdigen Seniors unsrer Universität, des Herrn Geheimen Hofrath Professor Dr. Bähr, des Redakteurs der Heidelberger Jahrbücher, von welchen der Druck unsrer Verhandlungen mit besorgt wurde, das Fortbestehn jener Jahrbücher und also auch unsrer Publikationen in der bisherigen Form in Frage gestellt ist. Möge es uns beschieden sein die Verhandlungen unsrer nunmehr schon seit mehr als 16 Jahren blühenden Gesellschaft in Zukunft eher in einer geschicktern Form zur Veröffentlichung bringen zu können.

Verzeichniss

der vom 1. April bis 31. Dezember 1872 beim Vereine eingegangenen Druckschriften.

Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften in Wien 1872.
Frankfurter Zoologischer Garten 1871 July — Dezember 1872 Januar— July.
O. Bang (Kopenhagen), Medicinske Stedfortraedere (Brief an einen Kollegen); Laegen som Spaamand.
Mittheilungen aus dem naturw. Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen III.
Berichte der K. Sächs. Akademie d. Wiss. in Leipzig, math. phys. Classe 1870, 3, 4; 1871, 1—3.
Von der Senckenbergischen Gesellschaft in Frankfurt a/M.:
Bericht 1870/71 und 1871/72.
Abhandlungen VIII. 1 und 2.
Lotos, Zeitschrift für Naturwissenschaften XXI.
Verhandlungen des naturwiss. Vereins zur Carlsruhe 5. H.
A. Eberle: Kritische Bemerkungen über den Gebrauch der Bäder zu Teplitz 1872.
Vom Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg:
Uebersicht 1869, 1870.
Abhandlungen V. 2.
Bulletin de l'académie Royale de médecine de Belgique. T. V.
Vom botanischen Verein in Landshut. III. Bericht 1869/71.
Bericht über die Sitzungen der naturforsch. Gesellschaft zu Halle a/S. 1870.
Correspondenzblatt des Zoologisch-Mineralogischen Vereins in Regensburg XXV. 1871.
Revista medico quirurgica 7—11, 15—18.
Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissensch. Verein zu Bremen III. 1.

Notizblatt des Vereins für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu Darmstadt III Folge, H. 10 1871 nebst Mittheilungen aus der Grossh. Centralstelle für Landesstatistik.
Jahresbericht des Vereins für Naturkunde zu Zwickau 1871.
Bulletin de la Société Imp. des naturalistes de Moscou 1871. 3, 4. 1872. 1, 2.
Meteorologische Beobachtungen in Dorpat 1871 redigirt von A. v. Oettinger und Dr. K. Weihrauch VI. Jahrg. II. H. 1.
XVII. Jahresbericht der Philomathie in Neisse. October 1869—April 1872.
Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles 2. Série Vol. XI nro. 66, 67.
Sitzungsberichte der naturw. Gesellschaft Isis in Dresden 1872 Januar—März.
Elfter und Zwölfter Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde 1870—71.
Publications de l'Institut Royal Grand Ducal de Luxembourg, Section des sciences naturelles et mathématiques XII.
Jahresbericht der naturf. Gesellschaft Graubündens. N. F. XII. 1871/71.
The Journal of the Franklin Institute Vol. 93. 1872. 1—6.
C. Dammann: Nationale von 20 Africanern.
Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften von C. G. Giebel. N. F. IV. 1871.
Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Meklenburg. XXV. Jahrg.
Statistische Mittheilungen über den Civilstand der Stadt Frankfurt a/M. 1869.
XVI.—XVIII. Bericht des Vereins für Naturkunde zu Kassel.
Göteborgs K. Vetenkaps och Vitterhets sämhälles Handlingar XI. Heft. 1872.
Repertorium für Meteorologie von Dr. H. Wild II. Bd. H. 2.
Bulletin de l'Académie Impér. de sciences de St. Pétersbourg XVII. 1—28.
Verhandlungen des naturf. Vereins in Brünn IX. 1870.
Alphonse Amussat fils:
De l'emploi de l'eau en chirurgie.
De la Galvanocaustique chimique.
De l'hypospadias.
Cas de sterilité cessant après la guérison d'un phimosis.
Lithodome double.
Traitement du cancer du col de l'utérus.
De la cautérisation après les opérations.
Sécateur galvanique.
Tenette à mors articulés.
Issue spontanée de calculs vésicaux.
Pierre enchatonnée extraite par la taille prérectale.

Rapports anonymes sur opérations faites et instruments inventés par M. Amussat.

La cautérisations des loupes.

Les effets des petits cautères volants.

L'anesthésie locale.

La guérison d'une kyste hématique par cautérisation.

La grenouillette.

L'irrigateur vésical.

L'appareil protecteur des cicatrices.

Les polypes du rectum.

La cautérisation linéaire.

La lithotripsie par écrasement.

La destruction des tumeurs par la pince á convettes.

Rapports des Mss.

Cahours: Lithotripsie uréthrale;

Morphain: Sarcocéle encéphaloide;

Schweitzer: Traitement de la fistule à l'anus par la cautérisation linéaire;

Tuchmann: Taille périnéale;

Operations faites par M. Amussat.

Von der société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux:

Mémoires Bd. VIII.

Notices sur la vie de Jean Auguste Grunert.

Atti della società Veneto-Trentina di scienze naturali in Padova I. fasc. 1, 2.

Jahrbuch des naturh. Landesmuseums von Kärnten H. X.

Verhandlungen der physik. mediz. Gesellschaft in Würzburg. N. F. III. B. H. 1, 2, 3.

Vom naturw. Verein in Magdeburg:

Abhandlungen H. 3.

1. und 2. Jahresbericht.

Abhandlungen des naturw. Vereins zu Bremen III. Bd. 2. H. 1872.

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen Naturwiss. Gesellschaft 1870/71.

Rendi Conti del Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere Ser. II Vol. IV 8—20 Vol. V 1—7.

Mittheilungen des naturwiss. Vereins für Steiermark 1872.

Jahresbericht des physikal. Vereins zu Frankfurt a/M. 1870/71.

Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles dé Cherbourg T. XVI.

57. Jahresbericht der Naturforsch. Gesellschaft in Emden 1871.

Schriften des Vereins für Geschichte und Naturgeschichte der Baar in Donaueschingen II. H. 1872.

Catalogue of the surgeons general office library at Washington.

Vom Chief Signal office of the war department at Washington:

Three copies of tri daily weathermap.

Three copies of tri daily Bulletin.

Von der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur:
Abhandlungen:
Abtheil. für Naturwissenschaft und Medizin 1869—72.
Philosophisch historische Abtheilung 1871.
49. Jahresbericht.
Abhandlungen der Naturhist. Gesellschaft zu Nürnberg V. 1872.
Von Herrn Rud. Temple in Pest:
Ueber Gestaltung der Beschaffenheit des Bodens im Grossherzogthum Krakau 1867.
Bilder aus Galizien.
Landwirthschaftlich-naturwissenschaftliches 1870.
Die ausgestorbenen Säugethiere in Galizien.
Von der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften in Marburg:
Schriften IX., X: Abhandlungen 1—4.
Sitzungsberichte 1869 und 1871.
Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig N. F. III. Heft 1. 1872.
C. v. Than: Das chemische Laboratorium der K. Ungarischen Universität in Pest 1872.
Von der Smithsonian Institution in Washington:
Check list of publications 1872.
Report for 1870.
Report of the commissioner of agriculture for 1870.
Monthly reports of the commissioner of agriculture for 1871.
Jos. Haltrich: Die Macht und Herrschaft des Aberglaubens.
Verhandlungen der Berliner Medizinischen Gesellschaft 1866—1871. (Separatabdruck aus der Berliner klinischen Wochenschrift.)
Jahresbericht der Gesellschaft für Natur und Heilkunde in Dresden 1871 September—1872 April.
Annuario della società dei naturalisti in Modena anno VI. 1872.
Sitzungsberichte des Vereins der Aerzte in Steiermark VIII. 1870/71.
Sitzungsberichte der K. Akademie der Wiss. zu München 1871 H. 3.
Annales de la société d'Agriculture, histoire naturelle et arts utiles de Lyon IV. Série I und II.
Bulletin de la société des sciences médicales du Grand Duché de Luxembourg 1871.
Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich XVI. 1—4.
XXI. Jahresbericht der naturhist. Gesellschaft zu Hannover 1870/71.
Concorso sul galvanismo dell' academia delle scienze di Bologna.
Schriften der physicalisch ökonomischen Gesellschaft in Königsberg XII. XIII. 1.
Kleine Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Emden XIII.:
Prestel: Die Winde.
Von der Koninklijke Akademie van Wetenschappen zu Amsterdam:
Verslagen en Mededeelingen VI. 1872.
Processen verbaal 1871/72.

Jahrbücher des nassauischen Vereins für Naturkunde XXV und XXVI.

Durch Ausfüllung von Lücken in früheren Sendungen, welche wir auf Wunsch der Direktion der Universitätsbibliothek erbeten hatten, haben den Verein zu besonderem Dank verpflichtet

die K. K. Akademie zu Wien,
die Gesellschaft Isis zu Dresden,
Herr Dr. R. Ludwig für das Notizblatt des Vereins für Erdkunde in Darmstadt,
die Gesellschaft für Natur und Heilkunde zu Dresden,
die Naturforschende Gesellschaft in Danzig,
die physikalisch ökonomische Gesellschaft in Königsberg,
die Società dei Naturalisti in Modena.

Druck von G. Mohr in Heidelberg.